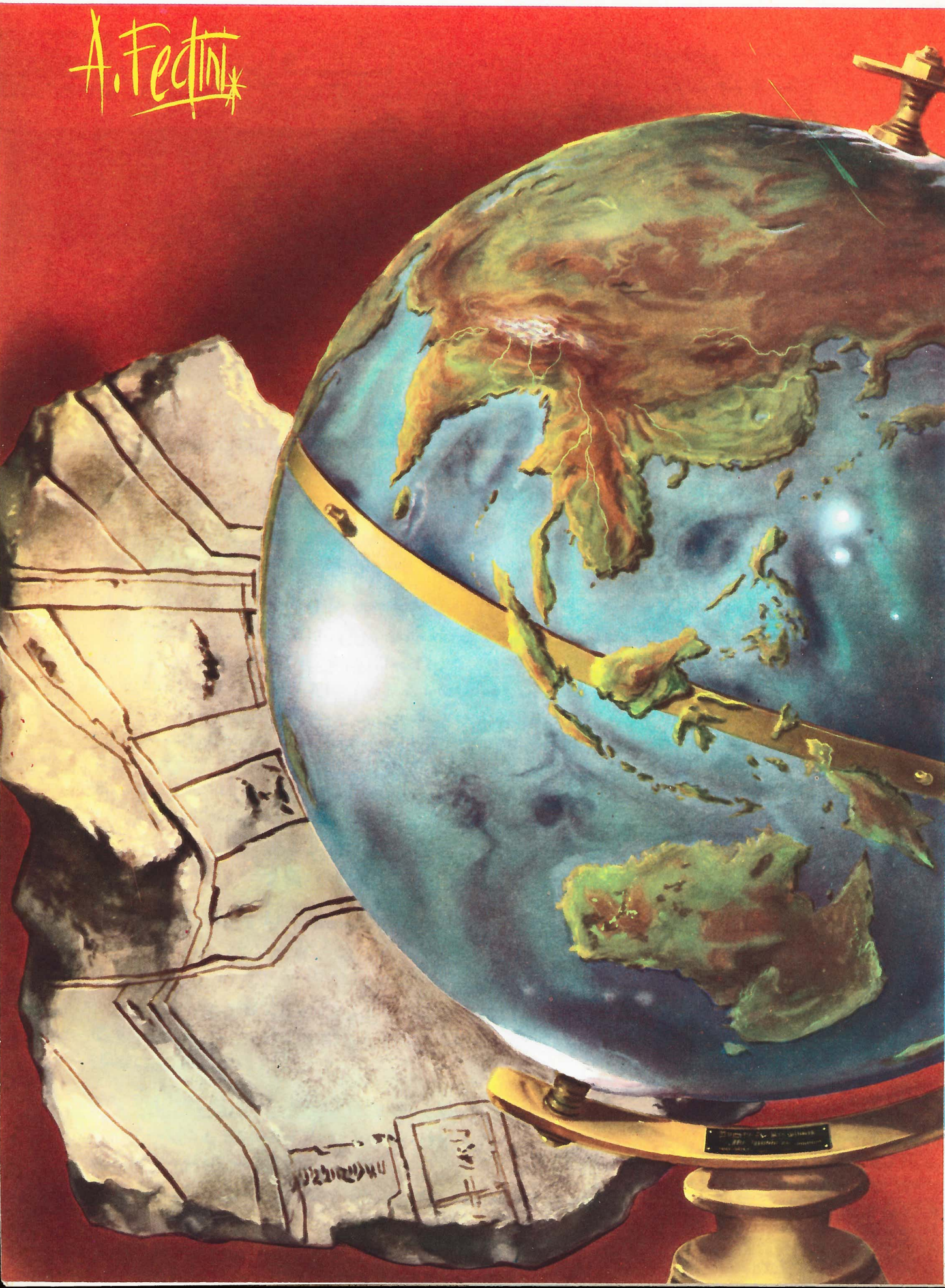


٦١

السنة الثانية ١٩٧٤/٥/٢٥  
تصدر كل خميس

# المعرفة

A. Fedini



ج



# المعرفة

اللجنة العلمية الاستشارية للمعرفة :

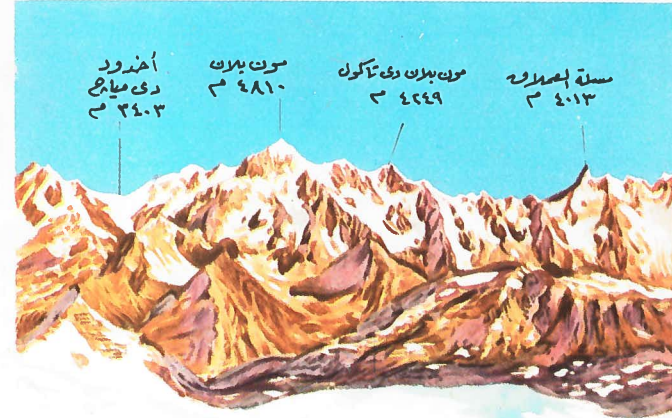
اللجنة الفنية :

الدكتور محمد فتواد إبراهيم	رئيس	شفيق ذهني
الدكتور بطرس بطرس غاني	أعضاء	حنوسون أباظه
الدكتور حسين فوزي		محمد ركاب
الدكتور سعاد ماهر		محمود مسعود
الدكتور محمد جمال الدين القندي		سكرتير التحرير : السيلة / عصمت محمد أحمد

## جغرافيا "الجزء الثاني"

ج

ماهي الجغرافيا ؟ ما الذي تبحث فيه ؟ لنأخذ مثلا عنصرا طبيعيا كمجموعة جبال مون بلان Mont-Blanc ، فلنرى يقدم لنا الجغرافيون صورة كاملة لتلك الجبال ، لابد لهم من دراسة عدد من المسائل ، نذكر منها على سبيل المثال أسماء العلوم التي تستخدمها الجغرافيا لحل تلك المسائل :



مجموعة قم مون بلان من الجهة الجنوبية الشرقية

### أين تقع مجموعة جبال مون بلان ( جغرافيا سياسية )

تقع هذه الجبال على الحدود بين فرنسا وإيطاليا ، وتحدها وديان نهر الدوار The Doire ، والأرف The Arve ، والرون The Rhone .

### ما هو شكلها ( علم دراسة السمات Morphology )

تأخذ هذه المجموعة شكلا بيضاويا . وإلى ارتفاع ٢٥٠٠ متر ، نجد أن سفوحها قد تعرضت بدرجة كبيرة لعوامل التعرية بسبب احتكاكها بالكتل الجليدية ، وتظهر فيها قنوات واسعة تتابع فيها الانهيارات . وفيما بين ارتفاع ٢٥٠٠ متر و ٣٨٠٠ متر ، نجد بها تشققات بأشكال متنوعة لاحتصرها ، تبرز من بينها مسلات صخرية شاهقة ومتباعدة . ويرجع السبب في ذلك بصفة خاصة إلى التأثيرات الجوية ، ولا سيما تأثيرات الجليد الذي يعمل على نحت وتفتيت الصخور الجرانيتية . أما بعد ارتفاع ٤٠٠٠ متر ، فإن جميع القمم ، بما فيها أعلاها ارتفاعا وهي قمة مون بلان ، تتكون من قباب ضخمة ذات استدارة ، ومغطاة بطبقة دائمة من الجليد ، تعمل الثلوج المتساقطة على تسطيحها . والسفوح الفرنسية أكثر ملاءمة من السفوح الإيطالية التي تمثل ارتفاعات رأسية تتراوح ما بين ٢٥٠٠ و ٣٠٠٠ متر ، وتطل على أودية فيني Veni وفيريت Ferret .

### ما هي أبعادها ( طبوغرافيا Topography )

المساحة : ٦٥٠ كم<sup>٢</sup> حدها الخارجي : ١٢٥ كم الطول : ٦٠ كم العرض : ٨ و ١٥ كم .

وأعلى قممها ، وهي قمة مون بلان ، يصل ارتفاعها إلى ٤٨١٠ أمتار ( وهذا الارتفاع يتراوح ما بين ٤٨٠٧ و ٤٨١٠ أمتار ، حسب كمية الجليد المتراكم فوقها ، والذي لا يمكن تقدير عمقه ) .

### ماهو تأثير الجو على المظهر الطبيعي للمجموعة ( علم المناخ Climatology )

إن الانحدارات في تلك المجموعة كثيرة ( بمتوسط ٢٠٠٠ م سنويا ) ، وبصفة خاصة على السفوح الغربية المعرضة للرياح الغربية الرطبة .

وتقع حدود الثلوج الدائمة على ارتفاع حوالى ٢٨٠٠ متر ، وتساقط تحتها ثلجات Glaciers عديدة وشاسعة .

### كيف ومتى تكونت ( علم طبقات الأرض Geology )

تكونت مجموعة مون بلان في نفس الزمن الذي تكونت فيه جبال الألب ، عن طريق الانكسارات أولا ثم ارتفاع الصخور ، وذلك في الحقبة الأخيرة من الزمن الثالث ( منذ حوالى ٦٠ مليون سنة ) .

### ماهي طبيعة الصخور التي تتكون منها المجموعة ( Petrography )

تتكون معظم المجموعة من صخور جرانيتية ، ومنها صخور بروتوجينية .

هل توجد جبال أخرى لها نفس الصفات ( طريقة تنسيق الجغرافيا الطبيعية ، وذلك بإبراز الخواص الطبيعية التي توجد في أماكن أخرى من الكرة الأرضية ) .

تعتبر جبال الألب ، ومنها مون بلان ، جبالا حديثة نسبيا ، وقد تكونت في نفس الوقت الذي تكونت فيه جبال آسيا الوسطى وشمال أفريقيا ، وتشترك هذه الجبال جميعها في كثير من الخواص .

### ماهي النباتات التي تنمو على سفوحها ( الجغرافيا الحيوية Biogeography )

السفوح مكسوة بالمرعى ، والمروج ، والغابات .

### ما هو النشاط البشرى في تلك المنطقة ( الجغرافيا البشرية Human )

#### والاقتصادية Economic )

الإقامة للإنسان ( الجغرافيا البشرية البحتة ) .

تربية الحيوان والتجارة

( جغرافيا اقتصادية ) :

يقوم الإنسان بتربية قطعان البقر في المراعى .

السياحة والنقل (جغرافيا

اقتصادية ) . يوجد بها

العديد من الملاجىء والفنادق

على ارتفاعات عالية ، وهي

معدة لاستقبال هواة تسلق

الجبال ، والسياح . وتوجد

كذلك المركبات التي تسير

على قضبان ، ومركبات

التليفريك ، لتسهيل الانتقال

من منحدر إلى آخر .



خريطة طبوغرافية لمجموعة مون بلان

وهكذا نرى أن الجغرافيا أصبحت اليوم علما أكثر اتساعا ، لدرجة أن تفسير الكلمة لغويا لم يعد سهلا . والكلمة في حد ذاتها مشتقة من اللاتينية ككلمة Graphē بمعنى كتابة أو وصف . وعلى ذلك فإن كلمة جغرافيا تعنى وصف الأرض ، وهو حيز كان كافيا لمتطلبات علماء العصور القديمة الذين كان جل همهم مقصوراً على معرفة شكل الكوكب Planet الذي يعيشون فوقه . غير أنه على مر القرون أصبحت المعرفة بالأرض وما تشتمل عليه من مختلف العناصر أكثر استكمالاً ، وأصبح بإمكان علماء الجغرافيا اليوم أن يجيبوا عن عدد متزايد من التساؤلات التي تتعلق بالكرة الأرضية ، وهم يستخدمون النتائج التي توصلوا إليها في مجالات علمية أخرى من الطبوغرافيا إلى الجيولوجيا ، ومن علم الحيوان Zoology إلى علم الاقتصاد Economy . وقد أدى هذا التشابك والتعقيد في مختلف الدراسات إلى تقسيم الجغرافيا إلى عدة فروع ، وهي التي سنستعرضها فيما يلي :



## آسيا الصغرى والشرق

لم تلبث شهرة بيومبي أن استفاضت الآن فبلغت أوجها . ولكن بقيت أمامه مع ذلك مهام جسام أخرى . فبذ سنوات كثيرة ، ظلت القلاقل الكبرى تسود الولايات الرومانية في آسيا الصغرى . وكان الشعور السائد هو أن الحاجة غدت ماسة إلى يد قوية لتقويم الأمور ، ووضع الموقف في نصابه السليم . وهكذا حول بيومبي سلطات كبرى ، بل كانت أكبر مما أتيج لأي روماني أن يظفر به من قبل . ومرة أخرى كان النجاح الباهر حليف بيومبي :

فقد تمت هزيمة أعداء روما ، وتوسيع رقعة الولايات القائمة ، وفتح ولايات جديدة - شملت فلسطين ، حيث تم الاستيلاء على القدس بعد حصار دام ثلاثة أشهر . وعاد بيومبي إلى روما مرة أخرى تكلل هامته أكاليل النصر . وكان في عداد حاشيته أكثر من ٣٠٠ أسير من علية القوم ، ومقادير هائلة من الغنائم جاء بها من ٩٠٠ من البلدان التي قيل إنه استولى عليها . وإلى جانب هذا ، فقد رفعت لافتات تنبئ الرومان بأنه قد استولى على ألف حصن وقلعة ، وأسر ٨٠٠ سفينة .

## في روما

حينما هبط بيومبي إلى أرض إيطاليا ، كانت روما تحت رحمته ، ولو أنه شاء لاستطاع أن يزحف على المدينة وينصب نفسه ملكا . ولكنه أبقى أن يفعل شيئا كهذا . وبدلاً من ذلك فإنه أمر بحل جيشه ، ومضى إلى روما وليس معه إلا أتباع قلائل . ولعله كان مقتنعاً بأن في مقدوره أن ينال كل ما يريد دون حاجة إلى القوة . وفي الحق أن مطالبه كانت معقولة بدرجة كافية : فلم يكن يريد سوى أرض لجنوده ، والتصديق على التدابير التي اتخذها في الشرق . بيد أن مجلس الشيوخ الروماني Roman Senate كان في حالة أدنى إلى الحرد والمشاكسة . فإن الرومان كانوا دائماً أميل إلى التشكك والاسترابة في كبار أبطالهم العسكريين . وهكذا رفض المجلس مطلب بيومبي كليهما .

ومرة أخرى برهن بيومبي على أنه ليس من رجال السياسة . وقدمت فترة تحسنت فيها الأمور عندما اشترك مع قيصر وكراسوس في حكومة ثلاثية Triumvirate . ولكن كراسوس توفي ، وأخذ التنافس بين قيصر وبيومبي يشد ويتسع مداه .

## التهامة

استحوذت الغيرة والحسد على نفس بيومبي : إزاء انتصارات قيصر في بلاد الغال Gaul ، حتى أمره بحل جيشه والعودة إلى روما . وهذا ما أتي قيصر أن يفعله ، وسرعان ما نشبت الحرب الأهلية . وقد منى جيش بيومبي عام ٤٨ قبل الميلاد بهزيمة فادحة في موقعة فارسالوس Pharsalus في إقليم تساليا Thessaly ، واضطر بيومبي ذاته إلى الفرار حيث هرب إلى مصر ، ولكنه لقي مصرعه قتيلاً بناء على أوامر وزراء الملك بطليموس Ptolemy . وشد ما كان ارتياح قيصر عندما بعثوا إليه برأس بيومبي هدية وتقديماً .

وعلى هذه الصورة ، وجد قيصر نفسه حاكماً للإمبراطورية الرومانية كلها ، بعد أن جعله مصرع بيومبي بلا منافس . ولكن هذا لم يدم طويلاً ، فلم تمض أربع سنوات على ذلك ، حتى لقي هو كذلك مصرعه قتيلاً .

تحت قيادة روماني بارع ومقتدر جدا اسمه سرتوريوس Sertorius . وقد كانت لهذا الرجل شعبية كبرى لدى الشعب الأسباني ، وكان قادة الرومان قد عجزوا تماماً حتى ذلك الحين عن معالجة هذا الموقف ، وحتى بيومبي نفسه لم يستطع أول الأمر أن يحرز سوى تقدم يسير . وفي النهاية ، وبعد قتال دام خمس سنوات ، لقي سرتوريوس مصرعه قتيلاً ، وانهارت الثورة .

## ثورة المصارعين

عاد بيومبي إلى إيطاليا بعد قهر أسبانيا ، ووصل إليها في المراحل الأخيرة لثورة خطيرة قام بها الرقيق المستعبدون . فقد كان في إيطاليا في ذلك العهد أرقاء كثيرون ، وكان يحتفظ بالعديد من منهم كمصارعين يجبرون على الاقتتال حتى الموت ، لكي يهينوا أسباب التسلية للشعب الروماني . واستطاعت جماعة من هؤلاء المصارعين في عام ٧٣ قبل الميلاد أن تهرب تحت قيادة أحد الأرقاء من أبناء طراشيا Thracia يدعى سبارتاكوس Spartacus ، وراحت تحيا حياة قطاع الطرق فوق جبل فيزوف Mount Vesuvius .

وقد انضم إليهم بعد وقت قصير ، أرقاء من أنحاء أخرى في إيطاليا ، إلى أن أصبح كل الجزء الجنوبي للبلاد تحت رحمتهم في النهاية . وما لبثوا أن زحفوا إلى الشمال ، بعد أن أصبح لهم جيش قوامه مائة ألف من الرجال الأشداء . وأصبحت روما مستهدفة لخطر داهم ، ولكن عند هذه المرحلة استطاع القائد الروماني كراسوس Crassus أن يهزم سبارتاكوس ويقتله . وعندما وصل بيومبي إلى إيطاليا ، كانت الثورة في حكم المنتهية فعلاً ، ولكنه قام بتطويق جماعات قليلة متفرقة بالشمل ، ومن أجل هذا فقد ادعى بأن له الفضل الأكبر في إخماد الثورة . والحق أن كراسوس ساء ذلك إلى أبعد الحدود ، وقد تفاقمت العداء بين الرجلين إلى حد أصبح يهدد بنشوب حرب أهلية أخرى .

## بيومبي قنصلاً

بيد أن الرجلين ما لبثا أن أصلحا ما بينهما من خصومة ناشبة ، واتفقا على أن يتقلدا معا منصب القنصلين Consuls . وكانت السنوات التالية بعد ذلك غير ميمونة الطالع بالنسبة لبيومبي ، فإنه كغيره من الكثيرين من أعظم القواد لم ينجح في أن يكون سياسياً موفقاً .

## هزيمة القراصنة

وربما كان من أكبر بواعث الارتياح لدى بيومبي أن تهيأ له بعد ثلاث سنوات أن يغادر روما ، ويقبل على الحروب من جديد . وكانت مهمته Assignment هذه المرة هي تطهير البحر المتوسط من القراصنة Pirates . فقد ظل هؤلاء سنوات طويلة وهم يتزايدون عدداً ، حتى أصبحوا الآن يشكلون تهديداً خطيراً للموارد روما من الغلال التي كانت تأتيها من شمال أفريقيا . والحق أن بيومبي كان فذاً في قدرته التنظيمية ، وقد تسنى له في فترة وجيزة لا يصدقها العقل - مداها أربعون يوماً - أن يقضي على القراصنة .



جنايوس پومپيوس ماجنوس

كان بيومبي Pompey ، أو جنايوس پومپيوس ماجنوس Gnaeus Pompeius Magnus ، طبقاً لاسمه باللغة اللاتينية ، واحداً من أعظم الجنود في روما القديمة . وقد كان من جراء انتصاراته في أسبانيا Spain ، وآسيا الصغرى Asia Minor ، وأفريقيا Africa ، أن اتسعت قوة روما اتساعاً كبيراً ، وأضيفت إلى إمبراطوريتها ولايات جديدة . ولقد ظفر بانتصاره الأول وهو في سن الثالثة والعشرين ، ومنذ ذلك الحين وإلى أن كانت هزيمته النهائية على يد يوليوس قيصر Julius Caesar بعد ذلك بخمس وثلاثين سنة ، لم يكده يخسر معركة واحدة من معاركه العديدة .

## الحرب الأهلية

اشتهر اسم بيومبي لأول مرة في حرب أهلية نشبت في روما عام ٨٣ قبل الميلاد . وقد دارت هذه الحرب بين حزب النبلاء بزعامة سولا Sulla ، وبين الحزب الديمقراطي بزعامة ماريوس Marius . وعلى الرغم من أن بيومبي نفسه لم يكن من النبلاء ، فإنه قاتل في صف سولا ، وجاء لمساعدته بثلاثة فيالق تولى هو شخصياً تجنيدها وتزويدها بالعتاد .

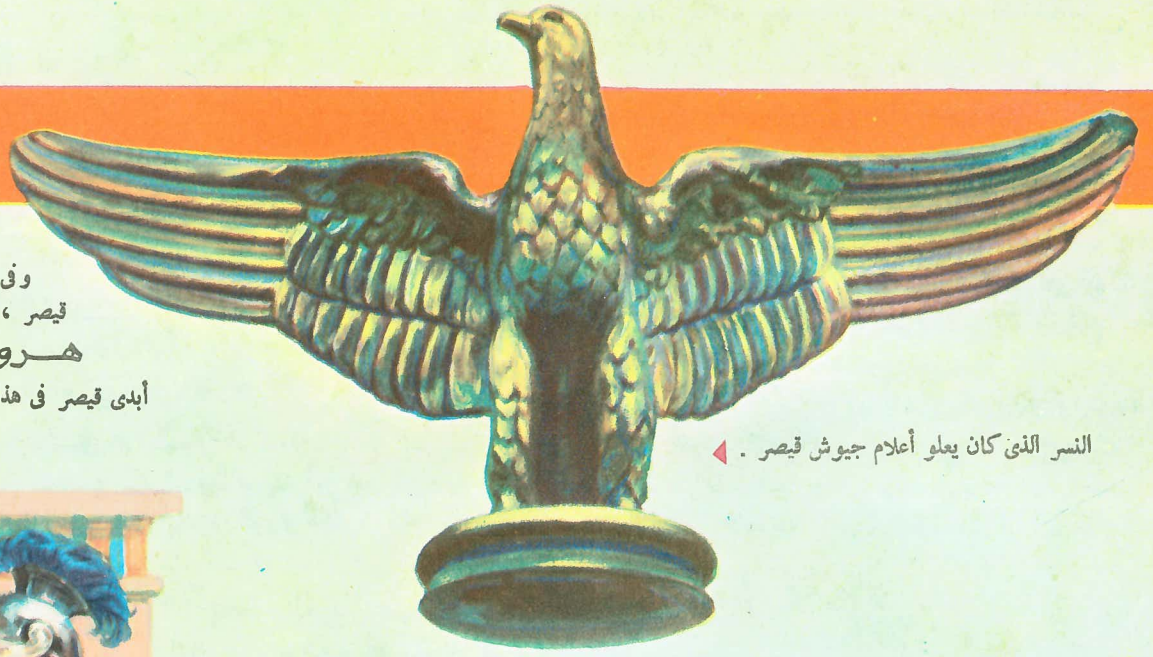
وقد كان شرفاً عظيماً لبيومبي أن يقع عليه الاختيار لكي يذهب ويقضي على الحرب في جزيرة صقلية أولاً ، ثم في أفريقيا بعد ذلك . وما أن عاد إلى روما مظفراً ، حتى أغدقت عليه كل ألوان التكريم ، ومنح لقب ماجنوس Magnus أو العظيم The Great .

## أسبانيا

وكانت المهمة التالية التي وكلت إلى بيومبي في أسبانيا ، حيث نشبت ثورة ظلت دائرة الرحي مدى أربع سنوات



# الصراع



النسر الذي كان يعلو أعلام جيوش قيصر .

وفي أول يناير عام ٤٩ ق.م قرر السناتو ، بإجماع بومبي ، رفض اقتراح قيصر ، وهنا لم يعد لدى قيصر شك في حقيقة نوايا بومبي .  
**هروب بومبي**  
أبدى قيصر في هذا الموقف الحرج نفس السرعة في اتخاذ القرارات وفي العمل ، التي كانت



حاشية بطليموس الرابع عشر ( إلى اليسار ) ، يقدمون لقيصر رأس بومبي

ما أن حل عام ٦٠ ق.م ، حتى كان من الواضح أن حكومة روما لم يعد بإمكانها أن تسير على نفس الخط الذي كان يلائم الظروف السائدة قبل أن تصبح روما سيدة العالم . لذلك كان من الضروري استبدال الجمهورية القديمة ، وهي التي اتخذت من الاحتياطات الواسعة النطاق ما يكفل الطويلة دون انفراد رجل واحد بالسلطة ، وإحلال نظام جديد يسمح بأن يتولى رجل واحد زمام الإميراطورية . وكان هناك ثلاثة يتنافسون حول هذا المركز السامي في الدولة ، أولهم بومبي Pompey ، وكان أعظم قادة عصره ، وثانيهم يوليوس قيصر Julius Caesar ، الذي كانت عبقريته قد صارت معروفة للجميع ، وثالثهم كراسوس Crassus ، وهو أغنى رجل في روما . وقد أدرك هؤلاء الثلاثة مدى ما يستطيع كل منهم أن يقدمه للآخرين من معاونه ، ففقدوا فيما بينهم تحالفا Alliance عرف باسم « الحكومة الثلاثية الأولى First Triumvirate » ، يهدف إلى اشتراك الثلاثة في حكم الدولة . غير أن هذا التحالف لم يعمر طويلا ، فقد قتل كراسوس في حرب البارثيين Parthian War عام ٥٣ ق.م . ، وقل ذلك صراع على الحكم بين بومبي وقيصر . وقد ظل هذا الصراع قائما ما يقرب من عامين (من بداية عام ٤٩ إلى نهاية عام ٤٨ ق.م) ، اهتزت خلالها الإميراطورية الرومانية بأسرها .

## حركة ماهرة من قيصر

أصبح قيصر في عام ٥١ ق.م . أبرز رجل في روما . وقد أكدت انتصاراته في بلاد الغال ، التي تمكن من فتحها في العام السابق ، شهرته كأعظم قادة العصر . وفضلا عن ذلك فإن مركزه كقائد لجيش ضخم ، حسن التدريب ، شديد الولاء ، جعل منه أقوى رجل في الدولة . وقد أخذ قيصر يستعد للعودة إلى روما للاحتفال بانتصاره ، وترشيح نفسه للقنصلية .

كان من الطبيعي أن تؤدي شهرة قيصر إلى إثارة كوامن الغيرة في نفس بومبي ، وقد حاول هذا أثناء غياب قيصر في بلاد الغال أن يفرض نفسه قنصلا منفردا ، وهو مركز كان كفيلا بأن يمنحه السلطة المطلقة . وقد أدرك بومبي أنه لكي يحتفظ بهذا المنصب ، فلا بد له من إزاحة منافسه عن طريقه ، وكانت الوسيلة الوحيدة لسلب السلطة من قيصر هي حرمانه من ولاء جيشه له ، فبدون تأييد جيش قوي ، يصبح قيصر في قبضة يد بومبي ، الذي كان له رهن إشارته جيش كبير كامل الاستعداد في أسبانيا .

ولكي يتمكن بومبي من تنفيذ خططه ، لجأ إلى الحيلة . ذلك أنه عقد اتفاقا مع السناتو ( مجلس الشيوخ ) على إحياء قانون قديم ، كان ينص على أنه يجب على المرشحين لمنصب القنصلية أن يحضروا إلى روما ، بعد أن يسلموا قياداتهم العسكرية . غير أن قيصر لم يكن من السهل خداعه ، فأعلن أنه على استعداد لتسريح جيشه ، إذا تعهد بومبي بأن يفعل نفس الشيء بالنسبة لجيشه الموجود في أسبانيا .

وهنا وجد بومبي نفسه مضطرا لاتخاذ قرار . فإذا هو رفض اقتراح قيصر ، أصبح لما لا يحتمل الشك أن هدفه كان هو الإطاحة بقيصر ، وتنصيب نفسه حاكما مطلقا على الجمهورية الرومانية .

تمثال نصفي ليوليوس قيصر ( روما ) .



السبب في إبراز مواهبه العسكرية . فعندما بلغته أنباء قرار السناتو ، أمر قواته بعبور نهر روبيكون Rubicon ، وهو نهر صغير كان يفصل بين بلاد الغال وإيطاليا ، وكان ذلك في ليلة العاشر من يناير عام ٤٩ ق.م . كان إقدام قيصر على تعدى حدود الولاية التي يحكمها بمثابة إعلان الحرب على الدولة ، ومع ذلك فقد أقدم قيصر على هذه الخطوة كإجراء لا بد منه ، ولا تزال عبارة « عبور نهر الروبيكون » حتى يومنا هذا ، تستخدم للدلالة على الإجراء الحاسم الذي لا يمكن الرجوع فيه .

كان هذا العمل مفاجأة تامة لبومبي ، فلم يتسع له الوقت لوضع خطة عمل ، فاضطر لمغادرة روما متجها إلى برنديزي Brindisi ، حيث كان يأمل في أن ينظم هناك جيشا ، ويحاول الاتصال بالقوات التي كانت لا تزال موالية له في أسبانيا .

ولكن قيصر لم يترك له الفرصة لتنفيذ هذا المخطط ، فإ أن حل يوم ٩ مارس ، حتى كان قيصر قد وصل بكامل قواته إلى ميناء برنديزي ، فقرر بومبي أن يعبر البحر إلى اليونان ، وهناك يحاول تشكيل جيش جديد . وفي هذه الأثناء استغل قيصر مركزه كسيد إيطاليا

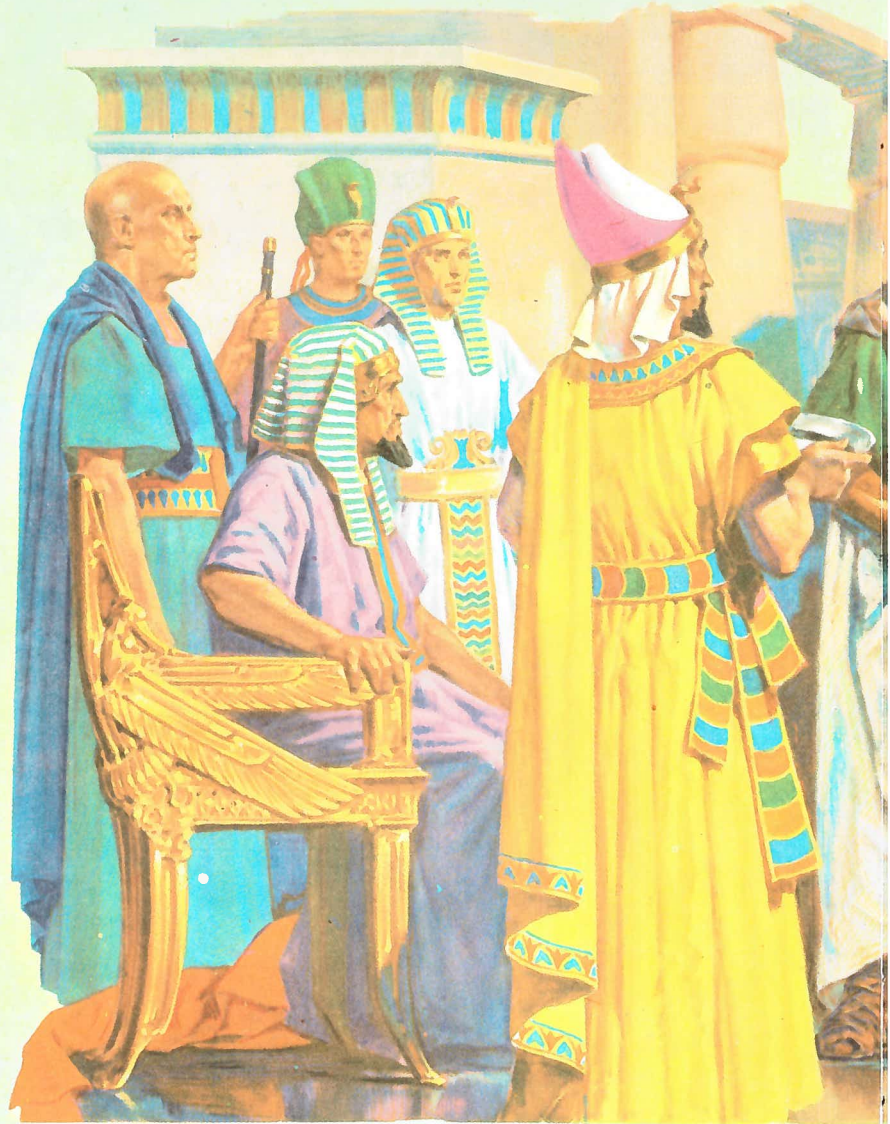


# بين بومبي وقيصِر

دون منازع ، ليعود إلى روما ويفرض نفسه ديكتاتورا Dictator في أول أبريل .

## قيصر في أسبانيا

بالرغم من أن بومبي قد أجبر على الفرار من إيطاليا ، إلا أنه لم يكن يعتبر أنه هزم ، إذ لا تزال تحت تصرفه قوات ضخمة في أسبانيا ، بينما انهمك في نفس الوقت في إعداد جيش



كدليل على وفاة منافسه . غير أن قيصر أدار وجهه اشمئزازا لهذا المنظر البشع .

التجارية . وبهذا الأسطول ، تمكن بومبي من فرض السيطرة الكاملة على بحر الأدرياتيك والبحر الأيوني . وبهذه الحراسة القوية ، بدا أنه من المستحيل أن تتمكن قوات قيصر من عبور بحر الأدرياتيك ، والهجوم على بومبي في اليونان .

ولكن مرة أخرى يقوم قيصر بتحقيق المستحيل . ففي زمهرير الشتاء ، وفي اليوم الخامس من يناير عام ٤٨ ق.م . ، وفي ظروف أبعد ما تكون عن صلاحيتها للملاحة ، تمكن قيصر من نقل ١٥ ألف رجل من قواته من الساحل الإيطالي إلى ميناء

باليسا Paleassa الصغيرة ، الواقعة في منتصف المسافة بين جزيرة « كوركيرا » Corcyra ، ومدينة أبولينيانا Apolliniana . وقد تم العبور في جوف الليل ، وفي خفاء تام . وعندما وصلت أنباء هذه الحركة إلى بومبي ، كان قيصر يتحرك نحو ديراخيوم Dyrrachium ، وهي المدينة التي جعل منها بومبي مركزا لقيادته ، وهناك دارت معركة بين الجيشين في الأيام الأولى من شهر يوليو ، وقام كل من الفريقين بحفر خنادق Trenches ، دار القتال في المنطقة التي تفصل بينهما .

غير أن الحظ لم يحالف قيصر في مناوخته Manoeuvres ، فقرر الانسحاب إلى داخل الإقليم ليعيد تنظيم قواته ، وليستقبل التعزيزات Reinforcements التي كانت في طريقها إليه من إيطاليا عن طريق البر . أما بومبي فقد أيقن أن النصر أصبح في قبضة يده ، فغادر ديراخيوم لمطاردة قيصر وإجباره على الاستسلام . وفي يوم ٩ أغسطس ، وبالتقريب من فارسالوس Pharsalus الواقعة في تساليا Thessaly ، دارت المعركة الحاسمة في تلك الحرب . غير أن قيصر ، بغريزته العسكرية ، تمكن من أن يتنبأ بخطة غريمه ، وأدرك أن بومبي كان يعتمد بصفة خاصة على تفوقه في قوات الفرسان ، وعلى ذلك قرر أن يشل حركتها ، فجهز قوة من مشاته قوامها حوالي ٢٠ ألف رجل ، وكلفها بالتقدم في ثبات وإصرار لمواجهة فرسان بومبي ، على أن يكون تصويب ضرباتها نحو أعين الخيول والفرسان الذين يمتطونها . وقد أدى هذا الهجوم غير المتوقع وما صاحبه من قسوة ، إلى أن دب الفرع في صفوف فرسان بومبي فلاحوا بالفرار . وما أن رأى المشاة المتقدمون خلفهم ذلك ، حتى تهاوت روحهم المعنوية ، وكانت النتيجة أن تشتت جيش بومبي بأكله .

العمود الروماني المسمى باسم بومبي في الإسكندرية

## وفاة بومبي

بعد مأساة فارسالوس ، يمم بومبي شطر مصر . وكان يعتقد أن الكثيرين من جنوده القدامى سيهبن لمناصرته ، كما كان يأمل في الحصول على مساعدة ملك مصر ، بطليموس الرابع عشر Ptolemy XIV ، الذي سبق أن أدى بومبي مساعدة لوالده . ولكن الملك الصغير الذي لم تكن سنه تتجاوز الثالثة عشرة ، تلقى النصيح بأن يرفض السماح لبومبي بالزول على أرض مصر ، ثم عاد فقرر اللجوء إلى الخيانة . وعلى ذلك استقل قائد القوات المصرية قاربا ، وقصد به إلى سفينة بومبي ودعاه للزول إلى القارب . ولكن ما أن وطأت أقدامه أرض الشاطئ حتى قتلوه . ووصل قيصر إلى مصر بعد ذلك بفترة قصيرة ، وإذا كان بطليموس ومستشاروه قد أملوا بخيانتهم تلك كسب رضا قيصر ، فقد خاب فآلم ، إذ أنه ما كاد يرى رأس بومبي عندما أحضرها له على ظهر سفينته ، حتى أشاح عنها بوجهه وهو يبكي . ولا غرو فقد كان بومبي زوجا لابنة قيصر سنوات عديدة ، ولو أنه وجد عدوه القديم حيا لما تردد في الإبقاء على حياته .

ضخم في الشرق . وكانت خطته التي درسها جيدا أن يقوم بمهاجمة قيصر من أسبانيا ، ومن اليونان في نفس الوقت ، ويعمل على محاصرته .

ومرة أخرى يسبق قيصر منافسه ، فيحول بينه وبين تنفيذ حركة الكاشة هذه ، فأسرع بالتوجه بقواته إلى أسبانيا ، وهاجم قوات بومبي هناك . وما يحكى أن قيصر علق على الموقف قبل تحركه إلى أسبانيا بقوله : « إنني ذاهب لمحاربة جيش بدون قائد ، ثم أعود لمحاربة قائد بدون جيش » . وفي الأيام الأولى من أغسطس عام ٤٩ ق.م . ، استسلمت فرق بومبي إلى قيصر ، ولم تستمر الحرب في أسبانيا أكثر من ٤٠ يوما .

## الهزيمة الكبرى

كان بومبي في ذلك الوقت قد تلقى مساعدات من جميع أرجاء الشرق ، فتمكن من جمع جيش قوامه ٤٠ ألف رجل ، وأسطول يتكون من ٦٠٠ سفينة حربية ، عدا عدد كبير من السفن



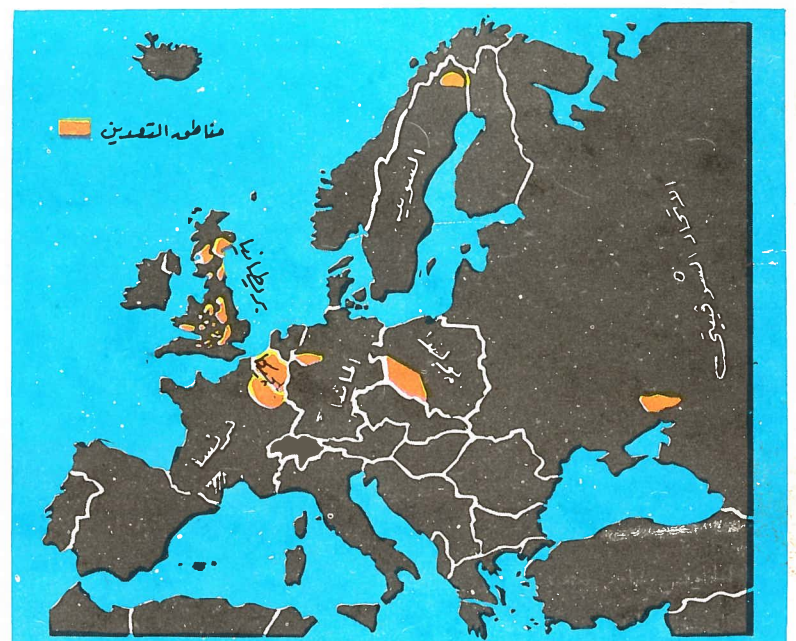
## An illustration of a large industrial factory complex. In the foreground, a river or canal flows, with a yellow boat visible on the right. The factory consists of several large buildings with red roofs and white walls. Thick white smoke billows from multiple smokestacks, rising into the sky. The background features rolling green hills under a cloudy sky. The overall style is that of a classic children's book illustration.

فورست أف دين Forest of Dean ؛ وسسكس ويلد The Sussex Weald ؛ وكنت Kent ، ونورثمبرلاند Northumberland ؛ ودرهام Durham ؛ وميدلاندز Midlands ، ومقاطعة فورنس Furness ؛ وجنوب ويلز South Wales . وتغيرت الحال عام ١٧٣٠ عندما استخدم الكوك Coke في عمليات الصهر ، وأصبح هناك ارتباط ما بين صناعات الفحم والحديد في بريطانيا . ومع بدء استخدام الكوك ، استهلك صناع الحديد في العصر الفيكتوري موارد بريطانيا من حجر الحديد جيد النوع . أما في الوقت الحاضر ، فإن الاستثمار في تموين مصانع الصلب في بريطانيا يتطلب استيراد حوالى ٢٥ مليون طن من خام الحديد سنويا .

وما زالت بريطانيا واحدة  
من أكبر منتجي الفحم في  
العالم ، ويكفي الفحم الموجود  
في مناجمها لمئات أخرى من  
السنين .

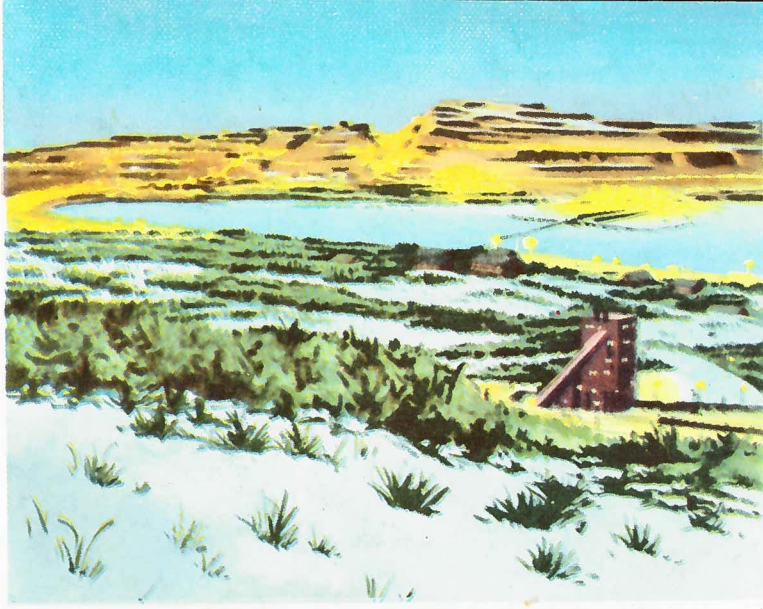
موقع حقول الفحم في منطقة الرور .

وقد كانت منطقة الرور واحدة من أهداف قاذفات قنابل الحلفاء ، من أجل تدمير القوة الضاربة لألمانيا خلال الحرب العالمية الثانية . وقد كانت عمليات القصف الجوية على درجة بالغة من الكثافة ، مما حول غالبية منطقة الرور إلى أنقاض عند انتهاء الحرب . وقد توقف أكثر من ١٠ ملايين الفحم عن الإنتاج ، أو أصبحت مخربة إلى حد كبير . وكانت ثلاث من المدن الرئيسية — إسن **Essen** ودورتموند **Dortmund** ودويزبورج **Duisburg** أهدافا متكررة للغارات الجوية ، ولكن هذه المدن الثلاث

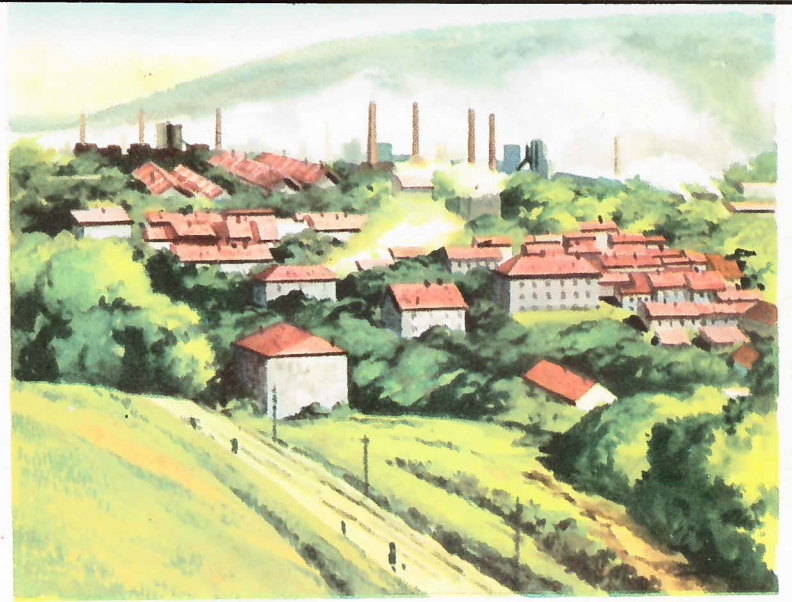


A7E





منظر على الجبال حديد في كبرونا ، السويد .



تتميز مصانع الصلب في اللورين بفرنسا بالداخل الطويلة

## حديد داخل الدائرة القطبية الشمالية

انكسر الصمت الكبير الذي كان يحيط بالمنطقة القطبية الشمالية في مدينة اسمها كبرونا Kiruna في شمال السويد . وهنا حيث كان اللاپيون Lapps في وقت من الأوقات يرتحلون بجيوانات الرنة ، أصبحت هناك مدينة للحديد تهدر ليل نهار . وتحيط بها من كل جانب الجبال المحتوية على خام الحديد ، وتعتبر واحدة من أكبر مراكز استخراج الحديد في العالم . والحديد المستخرج منها معروف بنقاوته ، إذ يحتوى على ٦٨٪ حديد صاف . ومن كبرونا ينقل الخام إلى ميناء لوليا Lulea الواقعة

على بحر البلطيق ، وميناء نارفيك Narvik الواقعة على المحيط الأطلسي .

وقد بدأ العمل في المناجم حوالى عام ١٩٠٠ ، وبدأ نقل الحديد بالسفن عندما تم إنشاء خط حديد لابلاند Lapland عام ١٩٠٢ . وقد استعاض اللاپيون الذين يعيشون هناك بالعمل في المناجم عن رعى الرنة .

## حوض الدونيتز

إن حوض الدونيتز The Donets Basin الذي يطلق عليه اختصارا الدونباس Donbas هو أحد المراكز الرئيسية لاستخراج الفحم في الاتحاد السوفيتي U.S.S.R . وتبلغ

مساحته حوالى ٢٥٩٠٠ كيلو متر مربع ، وتجري مكامن الحديد في شريط طوله ٣٧٦ كيلومترا ، وعرضه ١٦٠ كيلومترا .

وتقدر احتياطات الفحم في حوض الدونيتز بمفرده بحوالى ٩٠ ألف مليون طن ، وقد تم تطوير الإقليم بعد السبعينات في القرن التاسع عشر ، وتوجد به حاليا واحدة من أكثر شبكات السكك الحديدية كثافة في الاتحاد السوفيتي . وقد بدأت وصلات السكك الحديدية بمجرد الانتهاء من تشييد أول قرن للحديد .

وقد استولى الألمان على حقول الفحم في خلال الحرب العالمية الثانية ، ودمر الكثير منها إلى درجة كبيرة . وأصبح الدونباس ، شأنه في ذلك شأن منطقة الرور ، منطقة تصنيع ضخمة ، ومثل ما هو حادث في مثل تلك المناطق ، أخذت هذه المنطقة أيضا الملامح غير السارة للأرض السوداء .

وتوجد حوالى ١/٤ مصادر خام الحديد السوفيتي في روسيا الآسيوية ، على الرغم من أن المكامن تحتوى على خام منخفض الدرجة . كما توجد أكبر حقول الخام في أوكرانيا Ukraine . ويقول الاتحاد السوفيتي إن احتياطياته من خام الحديد تبلغ حوالى ٥٧٧٤١ مليون طن ، وأنها تحتل من ناحية الحجم المركز الثاني بعد الولايات المتحدة ، كما أنها تبلغ حوالى ٢٥٪ من إجمالى الاحتياطي العالمى . وفي عام ١٩١٤ بلغ إنتاج الاتحاد السوفيتي من الصلب حوالى ٤ ملايين طن ، أو حوالى ٣٠ كيلو جراما بالنسبة للشخص الواحد في المتوسط من السكان . أما الإنتاج الحالى فيقدر بنحو ٦٨ مليون طن ، أو ٣٨٠ كيلو جراما من الصلب للشخص الواحد في المتوسط .

وكذلك منشآت المناجم ومصانع الصلب الضخمة ، قد تمت إعادة بنائها منذ انتهاء الحرب . ومرة أخرى أصبحت السماء فوق منطقة الروريكسوها الاحمرار أثناء الليل .

## مكامن الحديد في فرنسا

يوجد واحد من أكبر مكامن خام الحديد في أوروبا في حوض اللورين Lorraine في فرنسا ، بالقرب من الحدود الفرنسية الألمانية . وهو من الضخامة لدرجة أنه يمتد إلى لو كسمبورج وبلجيكا . وخام الحديد الموجود في اللورين ليس على الجودة ، مثله في ذلك مثل خام بريطانيا ، ومع ذلك فقد أصبح المورد الرئيسى لأفران الحديد في فرنسا ، وبلجيكا ، وألمانيا ، ولو كسمبورج . ويتم استخراج الفحم في ثلاث مناطق رئيسية : لوانجي Longwy ، بقرب الحدود البلجيكية ، وبري Briey ، ونانسي Nancy . وقبل الحرب العالمية الأولى ، كان جزء كبير من تلك المنطقة واقعا في الأراضي الألمانية ، كما أن كل الجزء الباقى كان تقريبا تحت الاحتلال الألماني خلال الحرب . وكانت المناجم قد تخربت إلى درجة كبيرة ، ومضت سنوات قبل أن تستأنف الإنتاج . وبعض مكامن خام الحديد يصل سمكها إلى ٤٠ مترا .

## ثورة يولندا داخل الأرض

كثيرا ما يسود الاعتقاد بأن بولندا ليست إلا دولة زراعية ، ولكنها في الواقع تمتلك ثروة معدنية ضخمة . وقد بدأ العمل في مناجم الفحم بها في القرن الثامن عشر ، ويقدر الإنتاج حاليا بنحو ٨٠ مليون طن في السنة ، وتقع المكامن الرئيسية للفحم في سيليزيا العليا Upper Silesia ، ويمثل إنتاجها حوالى ٩٠٪ من الإنتاج الكلى . وهناك منطقة أخرى جنوب غرب برسلو Breslau يطلق عليها والبرزيك Walbrzych ، وتنتج الـ ١٠٪ الباقية . وتوجد أيضا في بولندا حقول خام الحديد ، وهي قادرة على إنتاج ٣٧٠ مليون طن خام حديد منخفض الجودة سنويا .

## الأراضي السوداء في بلجيكا

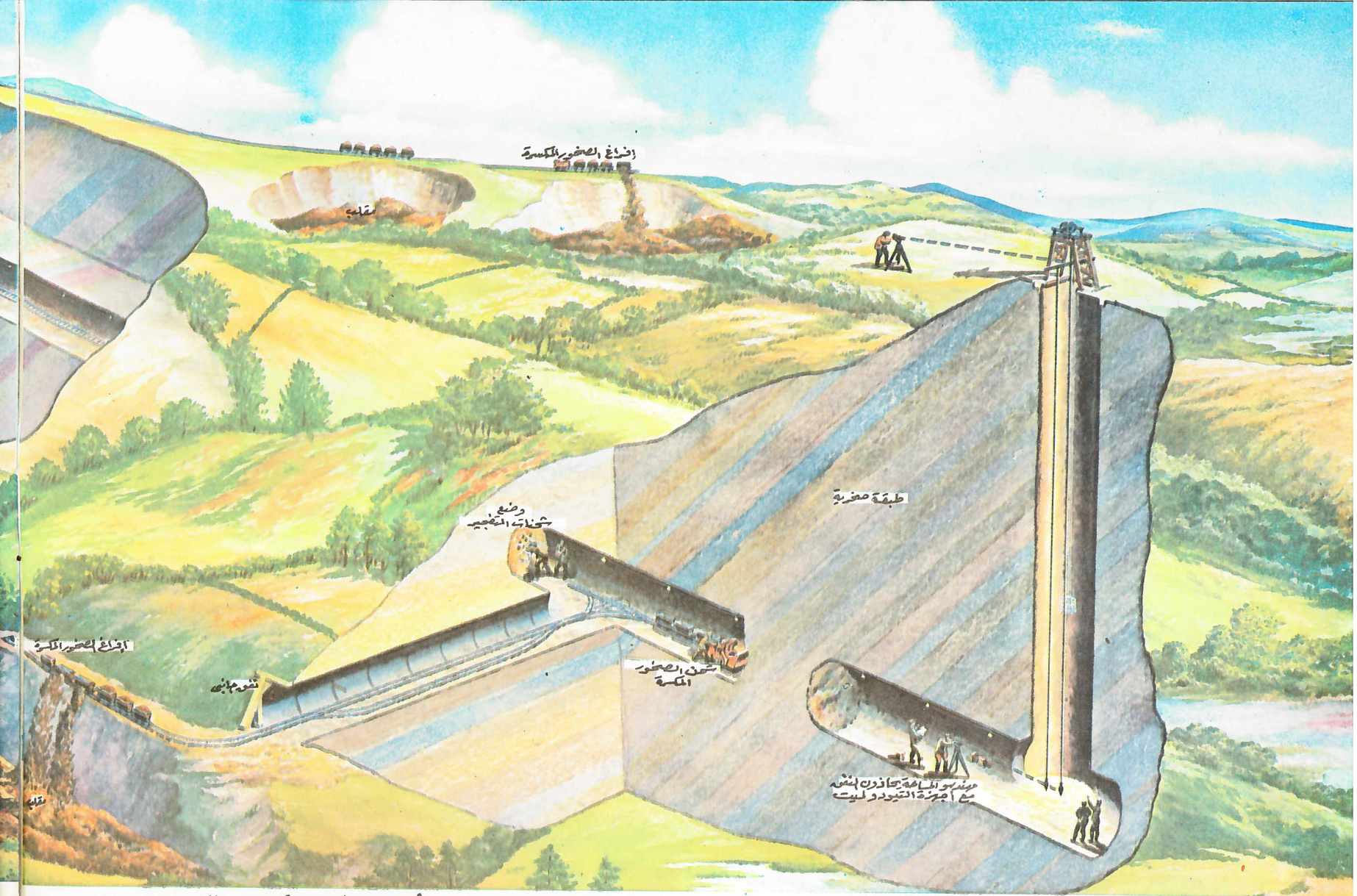
يرجع تاريخ صناعة الفحم في بلجيكا إلى القرن السادس عشر ، حينما بدأ تشغيل المناجم في وادى الأردينز Ardennes وميس Meuse . أما الآن فيوجد الفحم الممكن استخراجه في حقول رئيسيين : الأول في سامبر-ميس Sambre-Meuse وتجري في حزام ضيق خلال وسط البلاد ، أما الثانى فهو بالقرب



حقول الفحم في بلجيكا عبر الحدود الوطنية .

من آخن Aachen . ويجب على البلجيكيين أن يخفروا إلى أعماق بعيدة للوصول إلى الفحم ، وكثيرا ما تنقصهم الأيدي العاملة . وكان يوجد في منتصف القرن التاسع عشر حوالى ٤٤٠٠٠ عامل في صناعة الفحم ، وكان النساء والأطفال يمثلون حوالى ٢٥٪ منهم . وتوجد في بلجيكا مكامن صغيرة لخام الحديد ذى الدرجة المنخفضة ، ٣٢٠ مليون طن ، وهذه كمية منخفضة إذا ما قيس بالمقاييس العالمية .





رسم تخطيطي للمراحل المختلفة لثق نفق خلال الصخر . وإلى اليمين ، مهندسو المساحة يحاذون النفق ، وفي مواضع أخرى يحطم الصخر بمكنة متعددة المناقب وشحنات تفجير .

## كيف تبني الأنفاق

حفر النفق ، تضاف حلقات تالية لتكوين أنبوبة متواصلة .

### الحفر خلال الطين

تتعرض الطبقات الأرضية الرخوة لخطر الانهيار قبل التمكن من تشييد البطانة . وإذا كان الأمر كذلك ، فيلزم استخدام طريقة «درع جريتهيد Greathead Shield» ، ويتكون «الدرع» من بطانة مؤقتة قصيرة الطول ، يمكن دفعها في داخل الطبقة الرخوة بحيث تتقدم الرجال العاملين في الحفر . ويسند الدرع الطبقة الأرضية العلوية في أثناء تركيب بطانة الحديد الزهر ، بحيث تكون البطانة جاهزة للتحميل عند تحرك الدرع إلى الأمام .

وللدرع عدة مزايا أخرى : وميزته الرئيسية أنه يساعد على القطع في النفق بشكل دقيق . وهو وسيلة فعالة حتى في التربة الجامدة ، بحيث يمكن استخدامه في أى نفق يزيد طوله على بضع مئات من الأمتار .

ويمكن حالياً بناء الدروع باستخدام أسلحة قاطعة تدار آلياً ، ويمكنها أن تقطع أوتوماتيكياً في الطين ، وتشحنه في عربات حديدية تسحب إلى خارج النفق . وهذه الآلة تزيد من سرعة العمل ، بحيث يمكن تشييد طول قد يصل إلى ٢٠ متراً من النفق في اليوم الواحد .

عريضة . ومن أشهر هذه الأنفاق في إنجلترا النفق الذي يمر تحت نهر ميرزى The Mersey بين ليفر بول Liverpool وبركنهيد Birkenhead . ولهذا النفق مدخلان عند كل من نهايته ، ويتصلان معا عند نقط التقاء مزودة بأضواء وإشارات المرور . وقد بنيت أنفاق أخرى حديثاً تحت نهر الكلايد The Clyde عند مدينة جلايمجو ، ونهر التيمز عند دارتفورد Dartford ، ويجرى إنشاء نفق آخر تحت نهر تاين The Tyne عند جارو Jarrow .

وبالإضافة إلى أنفاق «المثرو» المنشأة في لندن ، فهناك خط حديدى ضيق تحت الأرض يستعمل فقط في نقل البريد . كيف تبني هذه الأنفاق ؟ يتوقف ذلك إلى حد كبير على نوع الطبقة الأرضية التي سيمر خلالها النفق ، فقد تكون صخرية ، أو قد تكون طينية . ومن الممكن الحفر في التربة الجامدة باليد ، بيد أنها من التماسك بحيث يمكن أن تقاوم الانهيار لفترة ما . وهذا يتيح لبناء النفق وقتاً كافياً لتشييد بطانة من الحديد الزهر داخل النفق ، لتسند الطبقة الأرضية العلوية . وتتركب البطانة Lining من مقاطعات Sections أو ألواح Plates يمكن ربطها بعضها ببعض بمسامير لتكوين حلقات . ومع مواصلة

لعمل بعضنا منا يظن أن الأنفاق Tunnels تشق لتمر خلالها خطوط السكك الحديدية وطرق النقل البرى فحسب . والواقع أن هناك كثيراً من الأغراض الأخرى التي تستخدم فيها الأنفاق . فبعض المدن الكبرى يجرى إمدادها بمياه الشرب من مسافات بعيدة عن طرق الأنفاق . كذلك فإن مياه مجارى المدينة قد تصرف عن طريق أنفاق تحت الأرض .

وتلزم كميات هائلة من المياه لتوليد الكهرباء . والمياه التي تدير التوربينات Turbines في المحطات الهيدروكهربائية Hydro-electric توجه غالباً خلال أنفاق ، بل إن بعض محطات القدرة Power Stations ذاتها تشيد في داخل أنفاق . ومحطات القدرة التي تشغل بواسطة البخار ، تحتاج إلى الماء لتبريد المكثفات Condensers . وعند تشييد المحطة بجوار نهر ، كما هي الحال غالباً ، فقد تستخدم الأنفاق في مدالكابلات التي تحمل الكهرباء إلى الجانب الآخر من النهر .

ويتزايد حالياً إنشاء أنفاق الطرق Road Tunnels ، وخاصة عندما يتطلب الأمر أن تعبر طرق هامة أنهاراً



وعند شق نفق طويل ، فإن البدء من كلا الطرفين ، ومواصلة العمل حتى يلتقي الجزآن ، قد يستغرق وقتا طويلا . وللاّسراع في العمل ، بحفر عدة آبار رأسية Shafts في الأرض حتى خط النفق ، ثم يجري العمل من جانبي كل بئر منها . وتستخدم البئر في رفع وإنزال جميع الأشياء ، لذلك يلزم تركيب مصاعد Lifts فيها . وعند الانتهاء من تشييد النفق يمكن الاستفادة من هذه الآبار . فهي تستخدم للتهوية Ventilation في أنفاق السكك الحديدية .

وفي بعض الأحيان يمكن الوصول إلى خط النفق بشق نفق صغير Adit من واد قريب . وهذا مما يسهل دخول الرجال والمواد إلى النفق وخرجهم منه .

### مهمة مهندس المساحة

يقوم مهندسو المساحة المتخصصون في أشغال الأنفاق Tunnel Surveyors بمهمة التأكد من الالتقاء الصحيح لأطوال النفق المختلفة . ويمكن إجراء العمل بدرجة من الدقة يستحيل معها رؤية المواضع التي تلتقي عندها الأجزاء المختلفة . ويستعين مهندس المساحة بجهازين دقيقين : أولهما ميزان التسوية Level ، وهو مجرد تلسكوب مركب على محور ارتكاز Pivot ، ويمكن ضبطه بحيث يشير التلسكوب دائما إلى الوضع الأفقي . ويمكن لمهندس المساحة باستخدام هذا الجهاز أن يتأكد من وجود أي مكان بالنفق عند مستواه المطلوب بالضبط .

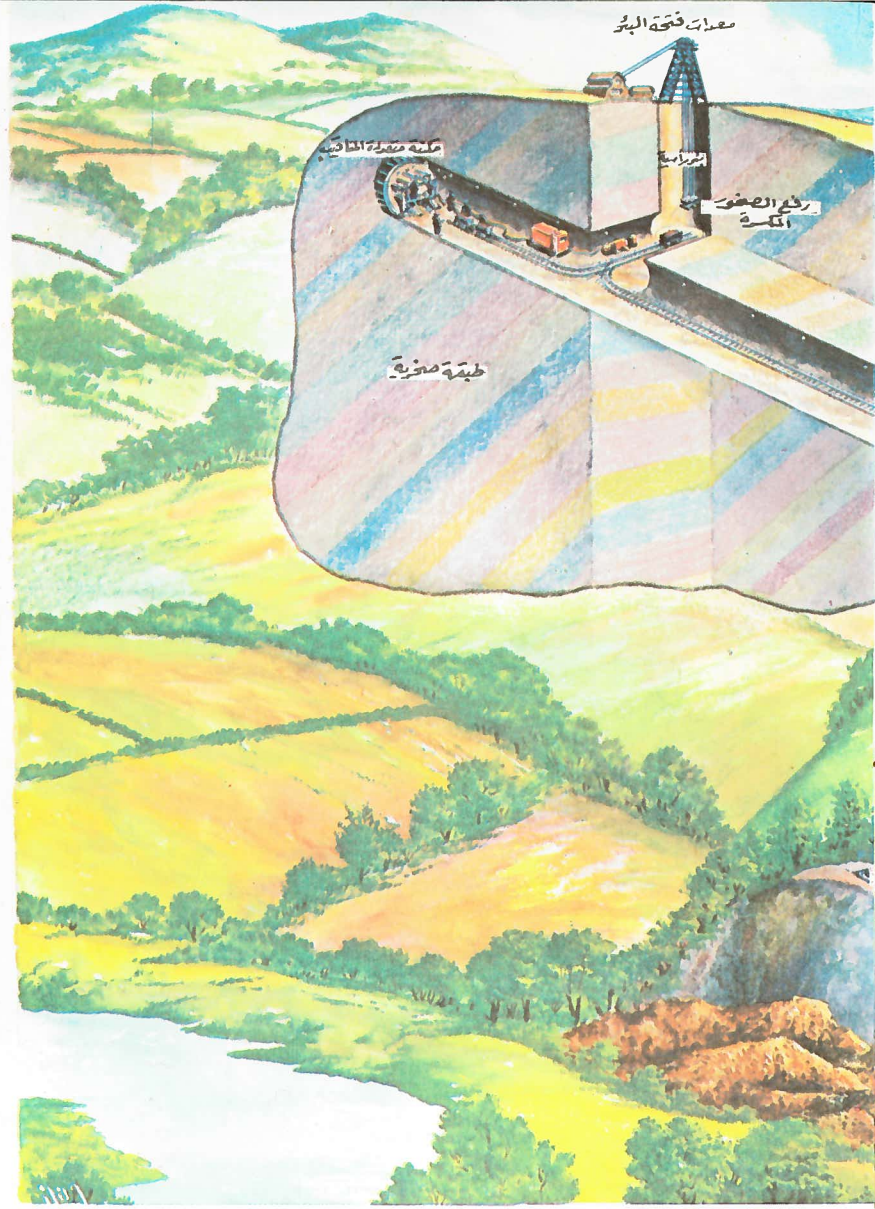
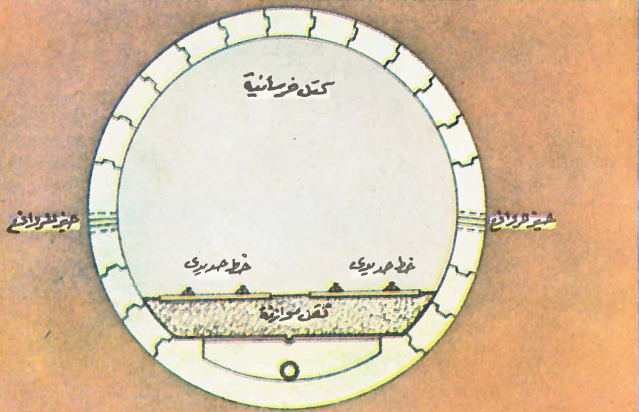
والجهاز الآخر هو التيودوليت Theodolite ، وله تلسكوب مماثل ، ولكن يمكن توجيهه في أي اتجاه . ويحدد مهندس المساحة ، من تدريجات Scales بالدقة ، الموضع الذي يشير إليه الجهاز .

وفي بعض الأحيان ، يعلم خط النفق على سطح الأرض بواسطة أعمدة خرسانية Concrete Pillars . وبضبط التيودوليت على خط هذه الأعمدة ، يمكن لمهندس المساحة النظر على طول النفق والتأكد من امتداده في الاتجاه الصحيح . وعند شق جزء من النفق عن طريق بئر رأسية ، يمكن تعليق سلكين متبنيين بثقلين في البئر . وإذا ضبط السلكان في خط يتحاذى تماما مع خط الأعمدة الموجودة فوق الأرض ، فإن مهندس المساحة يحصل بذلك على الخط الصحيح داخل النفق .

### نفق بحر المانش

أحيانا يكون مهندس تصميم النفق «محظوظا» في نوع الطبقة الأرضية التي عليه أن يشق النفق خلالها . وعلى سبيل المثال ، فن المتوقع أن يشق الطول الكامل لنفق بحر المانش - الواصل بين إنجلترا وفرنسا - خلال طبقات طباشيرية والطباشير من الليونة بحيث يمكن القطع فيه بواسطة مكينة شق أنفاق Tunnelling Machine ، إلا أنه من التماسك بحيث يمكن إبقاء الحفر دون تبطين لفترة ما ، حتى عند أعمق نقطة فيه . وعلى ذلك يمكن بناء البطانة عندما يكون ذلك متيسرا ، مما يقلل تكاليف المشروع العظيم .

إنشاء نفق باستخدام خرسانة سابقة الصب . ترفع الكتل الخرسانية الواحدة بعد الأخرى ، وتتمشى مع بعضها بعضا كما هو مبين في الشكل الأسفل



وفي بعض الأحيان يمكن استعمال الخرسانة Concrete بدلا من الحديد الزهر Cast iron في عمل البطانة . فتشكل كتل من الخرسانة بكيفية تمكن من تشييدها بعضها ببعض لتكوين حلقة . وتستخدم الروافع Jacks لإحكام هذه الحلقة ضد الطبقة الطينية المحيطة ، بحيث تقوم بسند تلك الطبقة . وتعمل في الوقت نفسه على منع انسياب الكتل الخرسانية . ويمكن إزالة الروافع واستخدامها من جديد ، أما المواضع التي كانت تشغلها فتملأ بالخرسانة . وتبطين النفق بهذه الكيفية يوفر قدرا عظيما من العمل ، ويساعد على الإقلال من التكاليف .

### الحفر خلال الصخر

عندما يراد شق الأنفاق في الصخر ، يتعين استخدام طرق مختلفة تماما . وبالرغم من أن الحفر في الصخر أكثر صعوبة ، إلا أنه يكون في الغالب من التماسك ، بحيث يمكن ترك النفق دون حاجة إلى سنده حتى الانتهاء من بناء البطانة . وفي الأنفاق التي تمر خلال الطبقات الصخرية ، تكون البطانة عادة من الخرسانة ، التي تصب وهي طرية في مواضعها .

وبحرف النفق بتفتيق خروم في الوجه ، ثم شحنها بالمتفجرات ، ونسف ما يقرب من ثلاثة أمتار من الصخر دفعة واحدة . وتشحن الصخور المكسورة في قطارات تسحب من الموقع ، ثم تنقب دائرة أخرى من الخروم ، وهكذا .

ويمكن بهذه الطرق شق الأنفاق بدرجة من الدقة تدعو إلى الدهشة . ورغم أننا قد نظن أن النسف هو مجرد وضع كمية من المتفجرات وفرقتها بشدة ، إلا أنه في الواقع عملية تحتاج إلى تخطيط مدروس بعناية بالغة .

ويجب أن تحسب بدقة كمية المتفجر التي تكفي بالضبط لنسف الكمية المطلوبة من الصخر ، ومن الممكن باستخدام المتفجرات الحديثة ، حساب ذلك بدقة تامة .





## النباتات العصارية

لا تعطب عطبا كبيرا : ذلك لأن النباتات العصارية لديها وفرة من الماء المختزن يسمح ببقائها أثناء فترات الجفاف الطويلة . والكثير منها يحتوى على كمية من الماء تعادل ٩٠ أو ٩٥ في المائة من وزنها ، كما أن لبعضها أوراقا تزن الواحدة منها من ٤ إلى ٥ كيلو جرامات . إنها نباتات « ذات بصيرة » تستهلك احتياطيها من الماء بتقدير وحكمة .

**في المناطق القاحلة أو الأراضي الجافة**

وقد سميت هذه النباتات بالنباتات العصارية ، لوفرة

تتمتع النباتات العصارية ، من بين آلاف النباتات التي تعيش على اليابسة ، بأشكال شديدة الغرابة ، فبعضها يشبه القنفذ ، وبعضها يشبه العصي الشائكة أو لوحة الرسام ، كما يشبه بعضها الآخر الثريا ( الشمعدان ) ذات الأفرع العديدة ، أو وعاء الزهور المزخرف الكبير . ولما كانت هذه النباتات تعيش في أواسط اليابسة ، لذا فهي لا تعاني من شدة الحرارة ولا تتطلب رعاية خاصة ، إذ يكفي أن تمدّها بقليل من الماء من آن لآخر ، بل لو فرض أنها أهملت دون رى سنة كاملة ، فإنها







صورة من المكسيك لنبات سيريس العصاري .

السائل الثمين في أوراقها Leaves ، كما هي الحال في نباتات الصبار Agave والأجاف ، التي تعيش في المناطق الحارة Tropical regions ، ونباتات السيدوم Sedum وسمبرفيتم Sempervivum ، التي تعيش في المناطق المعتدلة ومنطقة الألب .

إلا أن الأغلب أن تكون الساق هي الجزء العصيري من النبات ، كما هي الحال في معظم نباتات الصبار التي توجد في المكسيك وكاليفورنيا وأفريقيا .

ولهذه النباتات ساق خضراء ، تتم فيها عملية البناء الكلوروفيللي Chlorophyll Synthesis : وعلى ذلك فالساق تقوم بوظيفة الأوراق التي تتحول إلى أشواك Spines وتختفي بعد ذلك . وبذلك يتفادى النبات عملية التتح Transpiration التي تتم في الأوراق في النباتات العادية ، كما أن هذه الأشواك أسلحة دفاعية ضد الحيوانات التي قد تغريها ، في المناطق الجافة ، هذه النباتات الغنية جدا بالماء .

ولكن ماذا يفيد هذه النباتات أن يتكدس فيها الماء ، ما لم يمكنها الاحتفاظ به ؟



شجرة تين شوك

أنواع غريبة من النباتات العصارية ، وهي الميزة للمناطق الفقيرة جداً بالماء .

إنها تصارع التتح الزائد بفضل بشرة Epidermis سمكة جدا، تتخللها ثغور Stomata أو ثقب Pores قليلة جدا. وتتميز هذه النباتات بخاصية أخرى ، وهي أن أوراقها وسيقانها تغطيها شعيرات Hairs . وفي النباتات التي تنمو في مناطق غنية بالماء، تكون الشعيرات حية Living ، وتزيد من السطح الناتج، وعلى نقيض ذلك فإن النباتات العصارية ونباتات البيئة الجافة عامة تكون الشعيرات فيها ميتة وملبنة بالهواء ، تحتفظ بطبقة من الهواء تفصل ما بين النبات وما يحيط به ، ومن ثم تحميه من الحرارة الزائدة .

وتبين لنا الرسوم التي في هذه الصفحة بعض النباتات العصارية الجميلة .

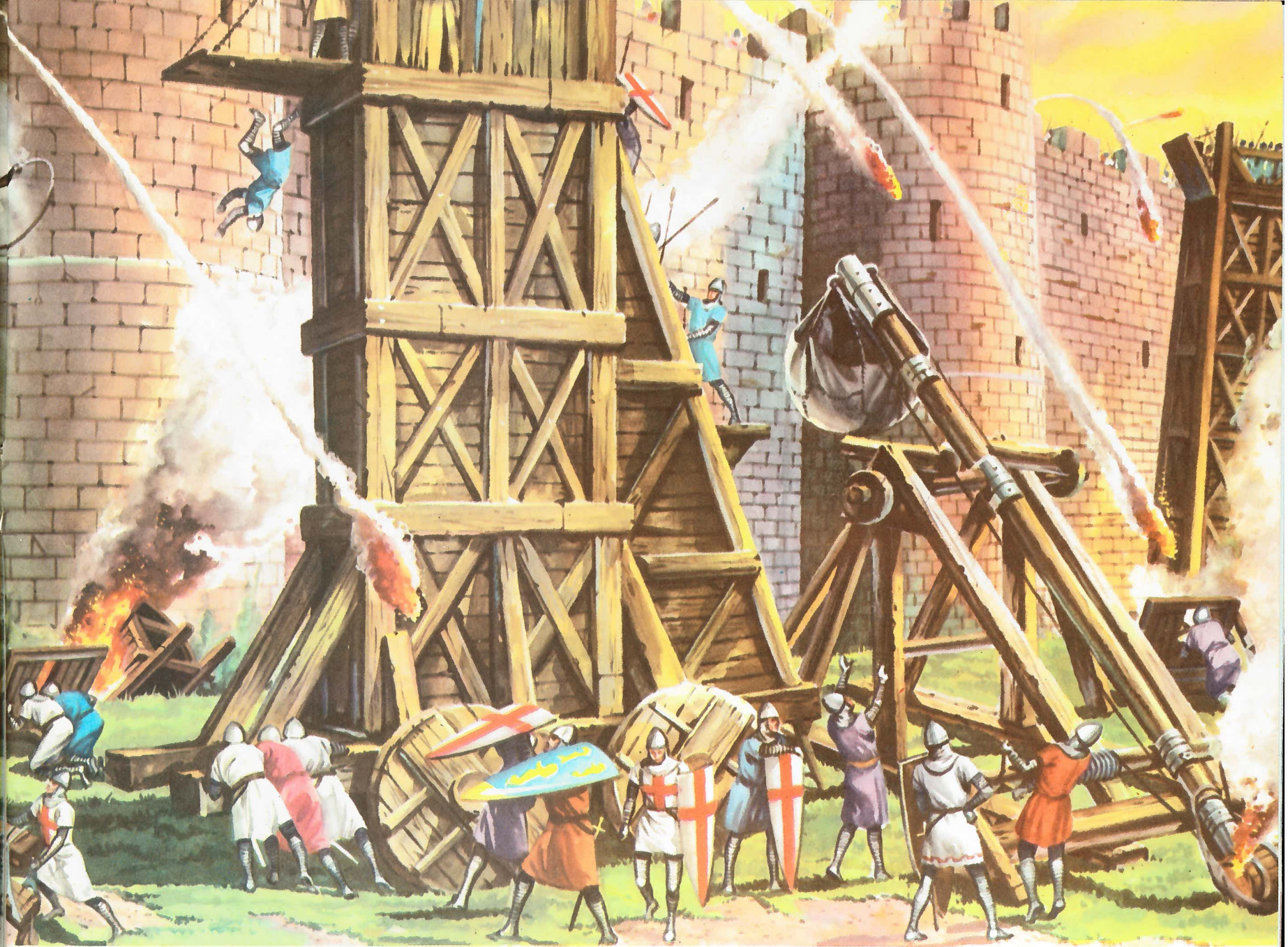
بعضها الآخر لها القدرة على الاحتفاظ بالماء واستهلاكه ببطء شديد : هذه في واقع الأمر هي النباتات العصارية . وما أن يتم لها اختزان موثتها من الماء، حتى تتمكن من احتمال فترة جفاف Dryness طويلة جدا . ولقد أظهرت القياسات والحسابات أن شجرة كبيرة من الكاكتوس Cactus ، وهي إحدى النباتات العصارية الشائعة ، قد فقدت ٣٥ في المائة من مائها المحزون في ست سنوات من الجفاف .

**مخازن للماء تشير الدهشة**  
يتكون جزء كبير من أنسجة النباتات العصارية من « خلايا مائية » Water Cells ، يمكنها الانتفاخ نتيجة امتلائها بالماء . ويخزن بعض هذه النباتات

العصارة فيها ، وهي تؤلف قسما من النباتات الجفافية Xerophytes ( من الإغريقية Xeros بمعنى قاحل ، Phyton بمعنى نبات ) . وتنمو نباتات البيئة الجافة (الجفافية) في مناطق قاحلة Arid ، وفي الصحاري Deserts حيث تندر الأمطار ، وفي الأراضي الرملية Sand ، حيث تتسرب مياه الأمطار إلى الأعماق بسرعة كبيرة دون عائق .

والنباتات مزودة بتجهيزات بارعة تتيح لها اختزان أكثر مما يمكن من الماء الثمين ، والاستفادة منه بعد ذلك . وهناك نباتات خاصة ، وهي النباتات الصحراوية الجافة ، لها جذور Roots عدة تمتد بعيدا جدا وهي « تبحث » عن الماء في قطاع متسع من الأرض ، بينما





الستار الواق

برج الحصار

متجنيق على أهبة الانطلاق

## أدوات الحصار في الحروب الصليبية

بالتشغيل الحبال ، تدور الذراع الأطول على محورها بسرعة ، ويتكفل قضيب قوى بإبطال الدوران بحركة فجائية ، فلا تلبث القذيفة أن تندفع إلى الأمام بعنف . على أنه من المعتقد أن الصليبيين صنعوا مجانيق أقوى من هذا .

وواضح أن الصليبيين قد تعلموا صنع هذه الأدوات الحربية من أعدائهم العرب أنفسهم . وفيما قبل ذلك ، كانت الأسلحة التي من هذا الطراز تستخدم فيها أعصاب الحيوانات أو الحبال المضفورة كأداة دافعة .

ولم تكن المجانيق بأنواعها تقذف الأحجار وحدها ، إذ كانت هناك قذائف أخرى من نوع ( القنابل ) ، وكانت تتألف من أوعية من الخشب أو الخزف ، تملأ بمادة ملتهبة كانوا يسمونها (النار الإغريقية Greek Fire) . وكانت النار الإغريقية مزيجاً من النفط ، والقار ، والراتنج ، والكبريت . وكانت تشعل قبيل عملية القذف ، فلا تكاد القذيفة تصل إلى هدفها حتى تنفجر ويتبعثر حشوها الناري . ولما كانت جميع أدوات الحرب تصنع من الخشب ، فإن ( القنابل ) الحارقة كانت تسبب أضراراً .

وكانت قاذفات السهام Ballista والأدوات

الأسوار أو فتح ثغرة فيها ، وأدوات لوقاية الرجال المقربين من الأسوار . ويمكن القارئ بالرجوع إلى الرسم الذي يتصدر المقال ، رؤية أدوات الحرب التي استخدمها الصليبيون وهي تؤدي عملها .

### الأسلحة القاذفة

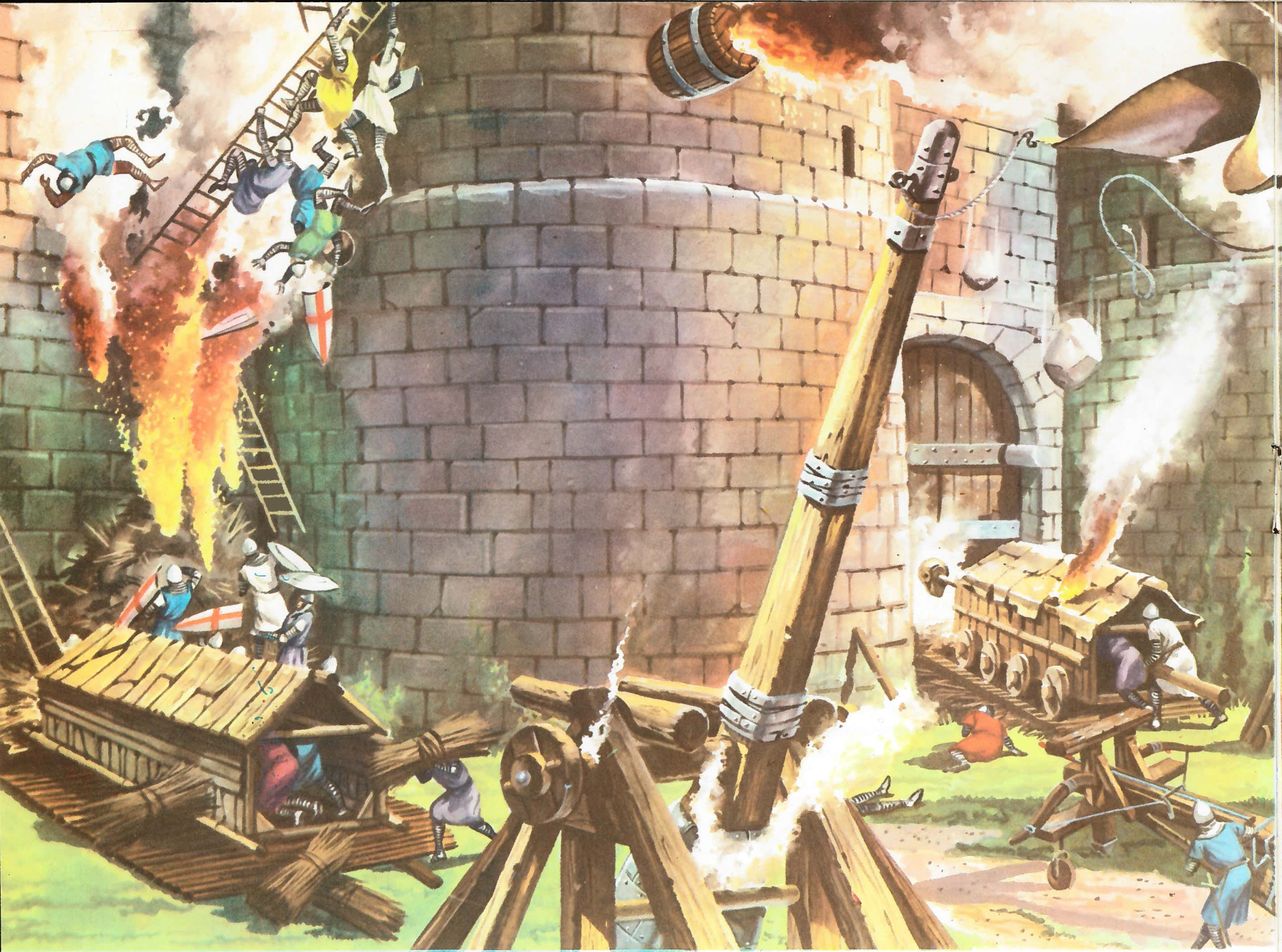
كانت أدوات المنجنيق Trebuchet, Mangonel هي الأسلحة القاذفة الرئيسية . وكانت تتألف من عارضة خشبية متينة تدور على محور مثبت في حاملين . وكانت الذراع الأطول للعارضة تنتهي بما يشبه « المغرفة » التي توضع فيها القذيفة ، أما الذراع الأقصر فثبتت في نهايتها ثقل قوى للموازنة ، بحيث تبقى الذراع الأطول مرفوعة حين لا تستخدم ، فإذا شرع في استخدام هذه الأداة الحربية ، كانت الذراع الأطول تجذب إلى أسفل بحبال ، وتوضع القذيفة في « المغرفة » . وفي هذه الحالة كان الثقل يرتفع إلى أعلى ، وعندما يرسل القائمون

كان الوقت في عام ١٠٩٩ ، وقد أخذ الصليبيون Crusaders يحاصرون القدس . وكانوا حتى الآن قد استولوا على مدن عديدة مثل نيقية Nicaea ، وإديسا Edhessa ، وأنطاكية Antioch ، وطرابلس Tripolis في سوريا . لكن ما أفدح الثمن الذي دفعوه ! إن القوة التي بدأوا بها رحلتهم من أوروبا لم يبق منها الآن سوى ربعها . وقد وصلوا أخيراً إلى هدفهم النهائي وهو القدس . بيد أن غزو المدينة فعلاً برهن على أنه ليس أمراً سهلاً بحال من الأحوال .

قام الصليبيون بحصار المدينة شهوراً عدة ، وكان عليهم أن يستخدموا ويتوصلوا بكل ما كان معروفاً من أدوات وأجهزة الحرب . وعندما تمكنوا في النهاية من فتح المدينة ، كان لأدوات الحرب التي استخدموها دور كبير في هذا الشأن .

وفي عمليات الحصار كانت تستخدم ثلاثة أنواع من الأدوات : أدوات لرمي القذائف ، وأدوات لك





سلام

سقيفة هجوم

منجنيق في لحظة قذف قنبلة النار

مدك الأسوار

قاذفة المهاد

المدافعون إلى ترك ذلك القطاع . وهذه هي اللحظة التي يندفع فيها المحاصرون متسلقين السلالم المتحركة ، ويتخذون لهم موطئ قدم على السور . وكانت هناك سلام ذات أنواع كثيرة : سلام جزأة ، و سلام منثنية ، و سلام مسلحة بخفاف حتى يمكن أن تنشب في الأجزاء الحجرية من البناء .

وكانت أدوات الحرب التي هيأت النصر للصليبيين في حصارهم للقدس هي أبراج الحصار Siege Towers . وكثير من هذه الأدوات جئ بها من جنوا Genoa على طول الطريق . فقد كان يتم بناؤها هناك ثم تفكأجزاؤها . وبعد ذلك كانت الأجزاء تنقل في سفن أسطول ليجوريا إلى موانئ سوريا ، ثم تأخذ الجيوش في سحبها طول الطريق حتى أسوار القدس ، حيث كان يتم تركيبها من جديد .

وقد استخدم واحد من هذه الأدوات الضخمة لفتح أول ثغرة في الخطوط الدفاعية للمدينة . فقد استطاع المهاجمون وهم على قمة البرج ، إطلاق وابل من السهام على المدافعين ، إذ كانوا أعلى منهم في مستوى الرماية ، وفي اللحظة الملائمة أمكنهم الهبوط وثبا على شرفات الحصون .

العدو وقذائفه، أثناء تقدمهم شطر المدينة المحاصرة . ( ونفس هذه الكلمة Mantlet تستخدم اليوم لتسمية الستار الواقي لجنود المدفعية ضد الرصاص ) .

وكانت « سقيفة الهجوم Assault Shed » تتخذ درعا لتقدم المحاربين . وكانت السقائف طويلة وتتحرك على بكرات اسطوانية، وتبني أسباب الوقاية من السهام، والأحجار، والقار السائل، والزيت المغلي، تلك التي كان المحاصرون في داخل القلاع والحصون يطرونهم بها . وكان من خصائص هذه السقائف أنها كانت تحمي عددا أكبر من الرجال أكثر من الستار الواقي السالف الذكر . وبهذه الحماية التي توافرت للصليبيين ، فقد كانوا يستطيعون الوصول إلى خندق المدينة Moat وهيلون فيه الأتربة حتى يمتلئ ، مما يمكنهم من نقل أبراج الهجوم Assault Towers والصلالم المحمولة إلى الأسوار ذاتها مباشرة . أما في حالة تدبير هجوم مباغت ، فلم يكن في مقدورهم استخدام الأبراج ، وكان عليهم أن يعتمدوا على الصلالم وحدها .

وكانت العمليات التمهيدية هي تركيز الهجوم بنيران المجانيق Mangonels على قطاع في السور ، بينما يصوب الرماة وابلا من السهام من الأبراج ، إلى أن يضطر

الأخرى التي من هذا النوع تقذف رمحا Darts ثقيلة ، وسهاما مربعة الرؤوس Quarrels ، وقضباناً حديدية محماة ، وسهاما مغمسة بالنار الإغريقية . وكانت هذه الأداة الحربية تتكون من قوس هائلة الحجم ، مركبة على منصة ذات عجلات . وكانت الأسلحة التي من هذا الطراز شائعة جدا في العصور الوسطى Middle Ages ، إذ كان يمكن تحريكها بسهولة من مكان إلى آخر ، وتصويبها إلى الأهداف بدقة وإحكام .

## أدوات دك الأسوار

كانت أدوات دك الأسوار Battering Rams التي استخدمها الصليبيون لفتح وصدع أسوار المدينة التي يحاصرونها ، هي نفس الأدوات التي استخدمها الرومان من قبل . وعملا على وقاية الطاقم القائم بتشغيل الأداة ، فإنهم كانوا يسورونها داخل قفص تغطيه جلود مفعمة بالماء ، لتكون بمثابة تحوط ضد القذائف المشتعلة .

## أدوات الهجوم

كان « الستار الواقي Mantlet » نوعا من الدروع الخشبية ، يركب غالبا فوق عجلات ، ويمكن أن يجد العديد من المحاربين خلفه واقيا لهم يحتمون به من سهام



# الثورة الفرنسية



أيضا ضعيفا جدا ، رضح لقوة التأثير الجارفة التي لزوجته الشابة المتكبرة الحمقاء ماري أنطوانيت Marie Antoinette .

## اقتحام الباستيل

قرر لويس ، من يأسه ، دعوة البرلمان الفرنسي French Parliament ( المعروف باسم States-General ) للانعقاد في ٥ مايو سنة ١٧٨٩ . وقد تسبب هذا في إحداث إثارة كبيرة للشعب ، لاعتقاده أن الإصلاحات

على وشك التنفيذ ، ولكنه أصيب بخيبة أمل مع مرور الوقت ، وعدم حدوث أى تغيير . فأقسمت الطبقة الوسطى والدينا ( كانتا تسميان بالطبقة الثالثة The Third Estate ) في ٢٠ يونيو سنة ١٧٨٩ ألا تغادر مقر الاجتماع بدون الحصول على وعد بصلاحيات الأوضاع . وكان رد الملك على ذلك أن أمرهم بترك قاعة الاجتماع ، كما أعفى نيكير Necker - الذى كان أكثر وزرائه تحورا -

انفجرت الثورة الفرنسية The French Revolution في أوروبا في صيف عام ١٧٨٩ ، فكانت أهم الأحداث المؤثرة في ذلك الوقت ، إذ لم تتأثر بها فرنسا فحسب ، بل تأثر بها العالم كله . فكانت علامة على بداية لعهد جديد في التاريخ ، عهد يعترف بحق المساواة والحرية لكل فرد . كانت ثمة أسباب كثيرة لقيام الثورة في فرنسا في عام ١٧٨٩ . فلقد كان الظلم والارتباك والبؤس متفشيا ، وكانت الحكومة تتصف بانعدام الكفاءة والرجعية . وكان الملك مازال يملك السلطة العليا ، ولم يدع ممثلو الشعب للاجتماع منذ ١٧٥ سنة . وعلاوة على ذلك ، فقد كانت ثمة فوارق كبيرة بين الطبقات ، وكان من الصعب على الطبقات العادية المتوسطة أو الدنيا التأثير على حكومة البلاد .

أما العدالة فكانت قليلة . فكان في استطاعة الحكومة حبس أى شخص بدون محاكمة ولأى مدة كانت . وكان الفقراء في عذاب شديد ، إذ كانوا يتحملون عبء الضرائب ( وكان النبلاء وكبار رجال الدين معفيين منها ) فكانوا معرضين للسخرية ، إما في المليشيا Militia ، وإما للعمل في فرق عمال الأعمال الشاقة في الطرق والمناجم . فشاع الغضب والاستياء في كل مكان ، مما سهل الطريق إلى انفجار العنف .

وعند حلول عام ١٧٨٩ ، أصبحت الحالة في فرنسا ميئوسا منها ، فأفلست البلاد وضعفت نتيجة لاشتراكها في حروب أجنبية فاشلة باهظة التكاليف ، هذا بخلاف قلة المحاصيل الزراعية ، فتفشى الجوع بين الفقراء أكثر من أى وقت آخر . وكان الملك لويس السادس عشر Louis XVI ، رجلا خيرا ، يتوق إلى إيجاد حل لوقف هذه الآلام ، ولكنه كان



## الميلاد يحاول الهروب

أغرى الملك لويس في عام ١٧٩١ على أن يقوم بمحاولة للهروب من فرنسا إلى النمسا ، فرسمت خطط هروبه بعناية . وتم الحصول على جوازات سفر مزورة ، وتم اختيار الطريق ، كما جهزت محطات للحيل في نقاط مختلفة من الطريق ، وكان تنفيذ كل ذلك تحت ستار من السرية التامة ، وفر لويس وأسرته في منتصف الليل ، ولكن قابلتهم في الطريق عقبات كثيرة أدت إلى تعطيلهم ، وبعد مدة قصيرة تنبه الناس إلى فرارهم ، وتعرفوا على لويس وهو يطل من النافذة . وفي مدينة فارين Varennes أوقفوا العرب ، وأجبر الملك على العودة إلى باريس ، بين صيحات السخرية والاستهزاء . ويقال إنه خلال ٢٤ ساعة فقط ، تحول لون شعر ماري أنطوانيت فأصبح أبيض تماما .

## السنوات الأولى

سلمت الثورة الفرنسية أخيرا السلطة إلى الطبقة الثالثة . وفي البداية كانت الأمور تسير - نسبيا - بنظام وهدوء . ولم يكن الملك الظريف الوديع مكروها بأى حال ، أولا يتمتع بشعبية ، فقد قبل ارتداء شارة الثوار الثلاثة الألوان ، واستمر البرلمان ، الذى أطلق عليه « الجمعية الوطنية The National Assembly » في عقد اجتماعاته ، تحت نفوذ وسلطة الكونت ميرابو Count Mirabeau الحكيم ، العاقل ، المعتدل ؛ فأقرت الجمعية الوطنية عددا إصلاحات حققت للشعب الفرنسي كل مطالبه من الثورة . وكانت جماعة الغوغاء تقوم بأعمال عنف من وقت لآخر ، لكن الحرس الوطني تحت قيادة الجنرال لافاييت General Lafayette كان يحبطها .

وبعد مرور شهر من اقتحام الباستيل ، ألغت الجمعية الوطنية جميع حقوق وامتيازات الإقطاع التي كان يتمتع بها النبلاء ، وما لبثت أن أصدرت بعد ذلك مباشرة إعلان حقوق الإنسان Declaration of the Rights of Man ، الذى أوضح ضمن نصوصه أن كل الأفراد بطبيعتهم متساوون ، وأن إرادة الشعب هي الإرادة العليا . ولو أن الثورة الفرنسية توقفت عند هذا الحد لحققت الكثير ، ولكن لسوء الحظ فإن أوقات عصيبة كانت في انتظارها . ففي أكتوبر سنة ١٧٨٩ انطلقت مرة أخرى غوغاء باريس ، يحرکها الجوع والشائعات الخبيثة ، حين سار حشد من النساء إلى قصر فرساي Versailles ، وقبل أن يتمكن لافاييت من وقفهن ، كن قد اقتحمن القصر ، ولم يهد أن إلا بعد الحصول على وعد بأخذ الملك والملكة والرجوع بهما إلى باريس ، وقد تم ذلك فعلا ، وكانت مع الغوغاء لافانات تهكية تحمل الكلمات « الخباز وزوجته » .

وانشغلت الجمعية الوطنية في السنوات التالية بإعداد الدستور Constitution الجديد . ثم بدأت الحالة تسوء كثيرا في صيف عام ١٧٩١ ، إذ بدأت المتاعب بوفاء ميرابو العظيم ، وقيام الملك بمحاولته الرعناء في الهروب من البلاد ، ثم إعلان إمبراطور النمسا - أخو ماري أنطوانيت - عزمه على التدخل في الشؤون الفرنسية .





بعد ستين عديدة من العذاب، قام أهالي باريس بثورة في ١٤ يوليو سنة ١٧٨٩، ودمروا سجن قلعة الباستيل الكبير تدميرًا تامًا.

هيجان وجنون، فقتلوا الحراس، وأطلقوا سراح المسجونين — وكان عددهم قليلًا — ثم حطموا البناء حتى تساوى مع الأرض. إن اقتحام الباستيل أثار أوروبا عامة إثارة كبيرة. وتشجعت الشعوب المضطهدة في كل مكان، واستوحت من ذلك قوة في كفاحها المستميت ضد الظلم والاستبداد.

من منصبه. وإزاء ذلك التصرف، قام شعب باريس بضجة كبيرة، واستولى على أسلحة من إحدى الثكنات العسكرية وتقدم نحو الباستيل Bastille، ذلك السجن البشع المكروه، حيث كان الاعتقاد سائدًا بأن بين جدرانها مسجونين كثيرين أبرياء. وبعد ساعات قليلة أجبر المحافظ على التسليم، وتدفقت حشود من الناس المتحمسة في حالة

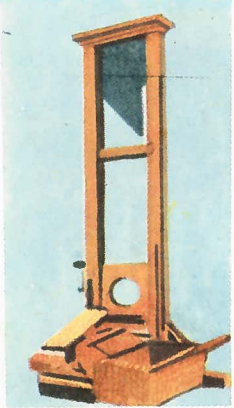
## الحكم الإرهابي

في أواخر عام ١٧٩١ بدأت السلطة تنساب من أيدي الثوار المعتدلين إلى الثوار المتطرفين. وكانت أشهرهم مجموعة سياسية عرفت باسم اليعاقبة Jacobins، وحلت الجمعية الدستورية Legislative Assembly مكان الجمعية الوطنية بعد حل الأخيرة. كما أعلنت الحرب على النمسا Austria في أبريل عام ١٧٩٢. وأصبح موقف الملك مع زوجته النمسية على جانب كبير من الصعوبة، إذ كان الناس يساورهم الشك أكثر فأكثر في أنه يتآمر مع أعداء فرنسا، حتى تدخل لويس منفذًا اقتراحات الجمعية. لكن حدث في أغسطس أن اقتحمت جماعة من الغوغاء الغاضبة قصر التويلري Tuileries وألقت القبض عليه وعلى أسرته. وفي سبتمبر سنة ١٧٩٢، سقط التاج وأعلنت الجمهورية. وفي هذا الجو المشحون بالمستيريا، انفجرت المذابح المرعبة وسفكت دماء الملكيين، وبدأ الحكم الإرهابي يأخذ طابعه.

كان اليعاقبة يلحون طالبين لإعدام الملك، وبالرغم من الجهود التي بذلها حزب الخيرونديين Girondins المعتدل، فقد تم إعدام لويس بالمقصلة (الجيلوتين) في ٢١ يناير سنة ١٧٩٣.

ثم أنشأ اليعاقبة بعد ذلك لجنة الأمن العام Committee of Public Safety وتحت سيطرتهم، وفي يونيو ألقوا القبض على زعماء الخيرونديين وأعدموهم بالمقصلة. أما زعماء اليعاقبة فكانوا دانتون Danton الحامي

جنود تصل إلى أحد سجون باريس لأخذ دفعة من الناس إلى المقصلة.



المقصلة (الجيلوتين)

الجهير الصوت، وروبسبير Robespierre الرجل المتعلم المنظم المجرد من الرحمة، ثم مارا Marat الذي كان متعطفًا لسفك الدماء، والمتحجر القلب، إذ كان لا يرى حلاً للمشاكل إلا بإهدار الدماء.

وفي هذه الفترة تم القبض على مئات من الناس وسجنهم ثم إعدامهم، وكان ذلك يتم في معظم الأحوال بدون محاكمة، ولجود شهادات طفيفة تحوم حولهم نحو ميلهم للملكية. وقد تخلل هذا العهد، الذي أريق فيه الدماء، واستشرى فيه الفزع، عمل بطولي واحد، صدر من فتاة شابة نورماندية تسمى شارلوت كورداي Charlotte Corday، وهذا العمل هو اغتيال مارا السفاح. لقد أحست شارلوت، شأنها شأن جان دارك Joan of Arc - التي ظهرت قبل عدة قرون - أنه تقع على عاتقها مسئولية سماوية هي إنقاذ فرنسا من ذلك الوحش.

وسرعان ما أخذ زعماء اليعاقبة يتشاجرون بين أنفسهم. فكان دانتون يريد وضع حد للمذابح التي كانت تحدث في باريس، في حين كان روبسبير يريد أن تستمر. وكان نتيجة ذلك أن ذهب دانتون إلى المقصلة، ولكن روبسبير تبعه ولقى حتفه بنفس المصير بعد مضي بضعة أشهر.

وأخيرًا هدأت وطأة هذه الحمى، إذ تم سقوط روبسبير عن أن الشعب بدأ يمل سفك الدماء، ومع ذلك أعد دستور جديد ليس على درجة من الديمقراطية كسابقه، وفي هذا الدستور وضعت مقاليد السلطة بين أيدي خمسة رجال أطلق عليهم اسم المديرين Directory. وظلت هذه الحكومة تحكم لمدة أربع سنوات، حتى أطاح بها نابليون Napoleon.

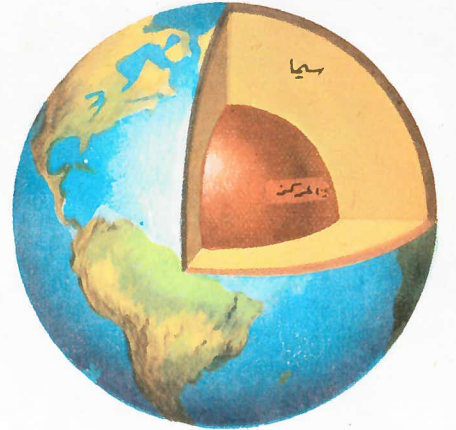
وأخيرًا وصلت الثورة الفرنسية إلى نهايتها، بالرغم من أن حروبها مع باقي أوروبا ظلت مستمرة مشتتة تارة، ومتوقفة تارة أخرى حتى عام ١٨١٥. وفي النهاية هزمت فرنسا، لكن لم تكن هذه هي نهاية الأفكار الثورية، فإن الثورة كانت من أهم الأحداث في تاريخ فرنسا، وبقيت آثارها ملموسة حتى اليوم.





# السيليكون

سيليكون



السيليكون Silicon هو أكثر العناصر شيوعا على وجه الأرض بعد الأوكسجين .

وتحتوي الطبقتان الخارجيتان للأرض ، وتسميان سيليكا Sial وسيليا Sima ، أساسا على السيليكون والألمنيوم Aluminium ، وعلى السيليكون والمغنيسيوم Magnesium على الترتيب . ومع أن السيليكون لا يوجد أبدا في الحالة المنفردة ، إلا أن مركباته ، وعلى الأخص الأكسيد (السيليكا Silica)

موجودة في كل الصخور تقريبا . ويحتوي القشرة الأرضية في المتوسط على ٢٦ في المائة من السيليكون متحدا مع عناصر أخرى . وقد عرف الأكسيد منذ زمن بعيد ، ولكن العنصر النقي لم يحصل عليه حتى عام ١٨٥٤ ، عندما حضره الكيميائي الفرنسي سانت كلير ديفيل Sainte-Claire Deville .

## خواص السيليكون

الرمز س	الوزن الذري ٢٨,٠٩
العدد الذري ١٤	نقطة الانصهار ١٤٢٠° م
الكثافة ٢,٤٢ جم/سم <sup>٣</sup>	

يكون السيليكون بلورات Crystals رمادية ، شديدة الصلابة ، ذات بريق معدني . كما يوجد في صورة أخرى على شكل مسحوق مشوب بالحمرة . والسيليكون عادة رباعي التكافؤ « Tetravalent » في مركباته . وعند التسخين لدرجة الاحمرار ، يتحد مع الأوكسجين ومع الماء مكونا السيليكا Silica ، ولكنه يقاوم فعل الأحماض المعروفة فيما عدا حمض الهيدروفلوريك Hydrofluoric Acid . ويمكن لذرات السيليكون أن ترتبط بالأوكسجين في شبكات معقدة ، هي هياكل جزيئات الصخور المحتوية على السيليكون .

## وجوده

ربما يكون السيليكون أكثر العناصر انتشارا . ويتكون الرمل أساسا من السيليكا ، وتكون السيليكا والسيليكاكات Silicates الأساس في ٩٥ في المائة من كل الصخور في القشرة الأرضية .

## تحضيره

يعد الحصول على العنصر النقي أمرا صعبا . وأفضل طريقة لتحضيره Preparation هي معالجة رابع كلوريد السيليكون Silicon Tetrachloride بفلز مثل الصوديوم أو الألومنيوم لينتزع منه الكلور Chlorine .

## استخدامات مركب السيليكون

تستخدم كميات هائلة من السيليكا والسيليكاكات في عمليات البناء على شكل رمل وأسمنت . وتصنع الآنية الفخارية Pottery والخزف Porcelain من الطفل Clay المحتوى على السيليكا ، ويتكون الزجاج من سيليكات الصوديوم والكالسيوم . وتستخدم السيليكا النقية في صورة مرو Quartz في الأجهزة العلمية .

## المعادن المحتوية على السيليكون

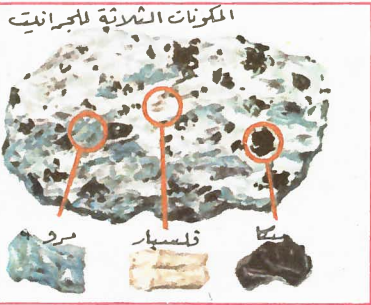
كما سبق يتضح أن السيليكون يوجد في الطبيعة إما على شكل سيليكات ، وإما على شكل سيليكات . والمرو Quartz هو الصورة النقية البلورية للسيليكا . ونظرا لأنها شفافة Transparent للضوء فوق البنفسجي Ultra-violet Light ، فإنها تستخدم في صنع المناشير Prisms والعدسات Lenses للأجهزة الضوئية . وإذا كانت نقطة انصهارها عالية جدا ، فإنها تستخدم في صنع الأجهزة العملية التي تتوافر فيها الشفافية والقدرة على تحمل درجات حرارة عالية . وللمرو معامل تمدد Coefficient صغير جدا ، ولا يكسر مثل الزجاج إذا سخن أو برد فجأة . ويمكن أن تغمر في الماء أنبوبة من السيليكا المسخنة للدرجة الاحمرار ، دون أن يتسبب ذلك في كسرها . والمرو ( الكوارتز ) هو المكون الرئيسي للجرانيت Granite والرمل على السواء ، والأنواع الملونة ذات قيمة عالية كأحجار كريمة .

والليوسيت Leucite هو سيليكات البوتاسيوم Potassium Aluminium Silicate مادة خام هامة في تحضير الشب Alum . ويستخدم المعدن الأرضي كمخصب Fertiliser في إيطاليا .

الميكاس Micas عبارة عن سيليكات معقدة محتوية على الألومنيوم ، والبوتاسيوم ، والمغنيسيوم ، إلى جانب عناصر أخرى أحيانا . وتوجد الميكاس على شكل صفائح رقيقة شفافة ، يمكن تفكيكها إلى قشور رقيقة جدا . وهي عازل Insulator ممتاز للكهرباء . ونظرا لقدرتها على مقاومة الحرارة ، فإنها تستخدم كعازل ضمن مكونات المكواة الكهربائية Electric Iron . وتصنع النوافذ الصغيرة في مواقع الاحتراق البطيء المقفلة ، وفي مداخن مواقع الزيت من

## الطفلة

تؤدي عمليات التجوية Weathering إلى تفتت الصخور ، وإلى تكوين الطفل Clay . ومن الناحية الكيميائية ، يتكون الطفل من سيليكات الألومنيوم Aluminium Silicate ، المشوب غالبا بكميات قليلة من عناصر أخرى . ويستخدم الطفل في العديد من الأغراض . فهو المكون الأساسي للآنية الفخارية Pottery ، والمربعات القيشاني Tiles ، وقوالب الطوب Bricks ، كما أن الأسمنت يصنع بتسخين الطفل مع الجير . والطفل الموجود في التربة هو المستودع الرئيسي الذي يسحب منه النبات الماء والأملاح المعدنية اللازمة لتغذيته .



الميكاس . وقد استخدمت فيما مضى بدلا من الزجاج . وإذا سخنت الميكاس للدرجة حرارة عالية ، فإنها تكون مادة خفيفة جدا تسمى Expanded Vermiculite ( من الكلمة اللاتينية Vermiculari أى يربى الدود ، لأنها تكون كتلة مثنية تشبه الدودة ) . وتستخدم في عزل أسطح المنازل وفي تربية النباتات بدون التربة .



# الخارصين

لا يوجد خارصين في الطبيعة على الصورة المنفردة إطلاقاً ، ولكن مركباته توجد في أجزاء كثيرة من العالم ، وإلى اليسار صور خاماته الرئيسية الثلاثة .



بلند

البلند Blende هو أهم خامات الخارصين ، وتركيبه الكيميائي كبريتيد الخارصين (ك ب خ) . وهو عادة بني مصفر ، أو أسود ضارب إلى اللون البني ، نتيجة لوجود الحديد . ويوجد البولند في إنجلترا وأجزاء أخرى من أوروبا ، وأمريكا ، وأفريقيا ، وأستراليا ، ويحتوي على ٦٥ في المائة من الخارصين .

قطعة من البولند على قرصة من المرمر

والسيليكات المسماة ويليميت Willemite خام أقل في الأهمية من البولند . ويوجد بصفة رئيسية في الولايات المتحدة .



قطعة من ويليميت



الكالامين Calamine أو كربونات الخارصين خام هام آخر ، كان المصدر الوحيد تقريباً لكل الخارصين الذي أنتج قبل عام ١٨٨٠ ، ويسمى أيضاً سميثونيت Smithsonite ، نسبة إلى الأمريكي جيمس سميثون . والخام النقي أبيض ، ولكنه في الغالب يكون ملوناً بفعل شوائب فلزية . ويوجد على نطاق واسع في أمريكا وأوروبا .

قطعة من الكالامين

الصفير (نحاس أصفر) Brass أشاية (سبيكة) Alloy من الخارصين Zinc والنحاس Copper ، وقد عرفها الإنسان منذ عهد الرومان على الأقل . وقد صنعت بتسخين مخلوط Mixture من النحاس ، وخام الخارصين ، والكربون ، ولم يتكون فلز الخارصين منفرداً . على أنه يبدو أن الخارصين كفلز نقي لم يكن معروفاً في أوروبا قبل القرن السادس عشر . وقد وردت أول إشارة واضحة له في كتابات پاراسيلس Paracelsus ، وهو كيميائي سويسري من أبناء القرن السادس عشر . ولو أن الخارصين لم يكن معروفاً في أوروبا ، إلا أنه من المحتمل أن يكون قد صنع في الهند والصين قبل عام ١٦٠٠ بوقت غير قليل ، وربما كان هذان البلدان هما المصدر الوحيد له لعدة مئات من السنين .

ولم ينتج الفلز في العالم الغربي بكميات تذكر حتى القرن الثامن عشر ، وفي عام ١٧٤٠ ، شيد مصنع في بريستول Bristol لصهر Smelting الخارصين ، وتلت ذلك مصانع صهر في سيليزيا Silesia وبلجيكا .

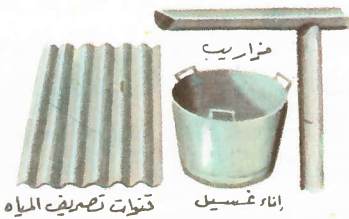
## استخلاص الخارصين من خاماته

يغلي الخارصين عند درجة منخفضة نسبياً ، ولا يتجرد من خاماته إذا سخنت مع الكربون عند درجة حرارة تقل عن نقطة انصهاره . ولهذا السبب ، فإنه لا يمكن الحصول على الخارصين بتسخين الخام مع الكربون في فرن Furnace مفتوح ، لأنه يتطاير . والسر في الحصول عليه ، وقد اهتمدى الصينيون لذلك ، هو أن يركب على الفرن بإحكام مكثف يصطاد البخار ويكثفه Condense .

والطريقة المستخدمة حالياً في إنتاج الخارصين هي أن يحمص Roast الخام أولاً في تيار من الهواء لتحويله إلى أكسيد Oxide ، ثم يسخن هذا الأكسيد مع الفحم أو الكوك Coke في بوتقة ضخمة ، ومنها يقطر Distil خارصين . وقد أنتج الخارصين في السنوات الأخيرة من محلول أحداً ملاحه عن طريق التحليل الكهربائي Electrolysis ، وقد حلت هذه الطريقة الأحدث جزئياً محل الطريقة القديمة . وتعطى الطريقة الحديثة فلزاً على درجة عالية من النقاء .

## استخدامات الخارصين

يستخدم معظم خارصين العالم في طلاء الحديد والصلب لمنع تكون الصدأ Rust . ويتم ذلك إما بعملية تسمى الجلفنة Galvanising ، وفيها يطل الحديد أو النحاس طلاءً كهربياً بالخارصين ، وإما بالشرذنة Sherardising ، وفيها يرش الخارصين على الجسم المراد طلاؤه . وتستخدم كمية كبيرة من الفلز في سبائك مع الألومنيوم Aluminium ومع الماغنسيوم Magnesium لعمل أشياء معدنية معقدة ، وذلك بطريقة تسمى الصب « الميت » Die-casting . وتصنع الكاربوريتورات Carburettors ، ومضخات الوقود Fuel-pumps ، وغيرها من الأجزاء الدقيقة في السيارة بهذه الطريقة ، وكذلك اللعب المعدنية الصغيرة . وعندما يسبك الخارصين مع النحاس ، فإنه ينتج النحاس الأصفر (صفير) ، وهو معدن رخيص غير قابل للصدأ . وتستخدم كميات قليلة من الخارصين في إنتاج البطاريات الكهربائية Electric Batteries ، كما تصنع منه العلبة الخارجية للبطاريات الجافة Dry Batteries .



## الخواص الطبيعية

الرمز	خ
العدد الذري	٣٠
الوزن الذري	٦٥,٣٨
الكثافة	٧,١ جم/سم <sup>٣</sup>
نقطة الانصهار	٤١٩,٤ م°
نقطة الغليان	٩٠٧ م°
ويتصف بـ Brittle	الفلز في درجات الحرارة العادية ، ولكنه يصبح طروقاً Malleable ، ويمكن سحقه على شكل صفائح إذا سخن إلى درجة ١٥٠ م° . ويكون الفلز بعد صبه مباشرة أبيض نقياً ، ولكنه سرعان ما يكتسب Tarnish ، ويصبح لونه رمادياً مشرباً بزرقة Blue-grey .

## الخواص الكيميائية والتركيبات

الخارصين فلز ثنائي التكافؤ Divalent Metal ، يذوب بسهولة في الأحماض مكوناً أملاحاً ، ويشتمل في الهواء بلهب قوى لونه أبيض مشوب بزرقة . ويستعمل الأكسيد Oxide على نطاق واسع كخضاب (صبغة) Pigment في الطلاءات ، كما أنه هو الأساس في «مراهم الزنك» . ويستخدم الكلوريد Chloride ، الذي يحضر بإذابة الفلز في حمض الهيدروكلوريك ، كساعد صهر Flux في الخام ، تحت اسم «الأرواح المقتولة Killed Spirits» ، كما يستخدم الكبريتيد النقي ، وهو أبيض ، كخضاب في الطلاءات تحت اسم ليثوبون Lithopone .

## أكبر منتجي الخارصين " ١٩٦١ "

الولايات المتحدة	٨٠٥,٠٠٠ طن	ألمانيا الغربية	١٩١,٠٠٠ »
روسيا (تقديري)	٣٩٤,٠٠٠ »	فرنسا	١٥٩,٠٠٠ »
بلجيكا	٢٤٢,٠٠٠ »	أستراليا	١٣٠,٠٠٠ »
كندا	٢٣٩,٠٠٠ »	المملكة المتحدة	٩٣,٠٠٠ »
اليابان	٢٠٩,٠٠٠ »	إيطاليا	٨٣,٠٠٠ »



# تيمورلنك "تامبورلين"



تيمورلنك المعروف باسم تامبورلين .

على بعد حوالي ٤٨ كيلو متراً من مدينة سمرقند Samarkand العتيقة في مقاطعة تركستان Turkestan الروسية ، تقع بلدة كيش Kesh الصغيرة . وهناك في عام ١٣٣٦ ولد واحد من أعظم الغزاة في العالم . كان اسمه تيمور Timur ، ولأن ساقه بترت وهو حدث ،

أطلق عليه لقب تيمورلنك Timur-i-leng ( ومعناها تيمور الأعرج ) ، ومنه حرف اسمه في أوروبا إلى تامرلين Tamerlane أو تامبورلين Tamburlaine . أما أرومته فغامضة ، فطبقاً لإحدى الروايات ، فإنه ابن أحد رؤساء القبائل ، وتروى أخرى أنه ابن أحد الرعاة ، وأنه رقى إلى السلطان عن طريق اللصوصية وقطع

الطريق . وأياً كان ذلك ، فالمعروف أن تيمورلنك ارتقى عرش سمرقند عام ١٣٧٠ ، حاملاً اللقب الأخاذ «عاهل ما وراء النهر» .

كان تيمورلنك من التتار Tartar ، وهو جنس من الشعوب اجتاحت روسيا وآسيا الصغرى قبل ذلك بمائة وخمسين عاماً بقيادة جنكيز خان Genghis Khan الشهير (الذي أعلن تيمورلنك أنه من سلالة) . ولدى وفاة الخان العظيم عام ١٢٢٧ ، كانت إمبراطوريته أكبر ما عرف الإنسان من إمبراطوريات ، حيث امتدت من الصين إلى

بولندا، ولكنها منذ ذلك الحين تساقطت أشلاء ، لذلك كان على تيمورلنك أن يناضل ، أول ما يناضل ، الرؤساء التتر الآخرين . ولقد ظل شغل تيمورلنك الشاغل خلال الأعوام من ١٣٧٠ إلى ١٣٨٠ توطيد سلطانه في تركستان .

## القبيلة الذهبية

وجه تيمورلنك اهتمامه بعد ذلك إلى أشهر التتر أجمعين ، أولئك الذين استقروا حول موسكو وفي شرق أوروبا . ذلك الشعب من البدو الدائب الترحال الذين يحملون معهم خيامهم ويستقلون مركباتهم ، وكانت على جانب من الفخامة والروعة حتى إنه أطلق عليهم اسم «القبيلة الذهبية» Golden Horde .

وفي عام ١٣٨٠ لجأ أمير من هؤلاء القوم اسمه «توكتاميش Toktamish» إلى تيمورلنك ، وطالب ملك القبيلة الذهبية بتسليمه إياه ، لكن تيمورلنك أبي ، وتلت ذلك حرب لم تدم طويلاً ، فصرعان ما ولى تيمورلنك توكتاميش العرش ، على أن يدين له هذا الأخير بالطاعة .

## بلاد الفرس

عندئذ بدأ تيمورلنك يتحرك غرباً ، وفي عام ١٣٨١ غزا بلاد العجم ( فارس Persia ) . ولقد حدث هناك أن ذاع صيته في الإبادة الجماعية . ولما رفضت مدينة أصفهان Isfahan الإذعان له وتمردت ، قرر تيمورلنك أن يجعل منها عبرة شنيعة ، فذبح من سكانها سبعين ألفاً ، وكسدت رؤوسهم في هرم ضخم رهيب . إلا أن تيمورلنك لم يكن مجنوناً متعششاً لسفك الدماء مفتوناً بالقتل ، لكنه كان يعتقد أن السبيل الوحيد لقهر شعب تلك البلاد الهمجى وإخضاعه لسلطانه ( ولقد شبه هو نفسه ذلك ذات يوم بترويض الذئب الوحشية ) إنما هو بث الذعر في قلوبهم .

وفي عام ١٣٩٥ ، كان على تيمورلنك أن يحتك مرة أخرى بالقبيلة الذهبية ، عندما أعلن الملك الدمية توكتاميش العصيان عليه ، ففي منتصف الشتاء تحرك تيمورلنك وجيشه شمالاً إلى أواسط روسيا ، ودحر القبيلة الذهبية مرة أخرى .

## الهند وتركيا

وقد عاد تيمورلنك آنذاك إلى عاصمته سمرقند ، لكنه بالرغم من تجاوزه الستين عاماً ، إلا أن طاقاته القلقة لم تكن تسمح له بأن يظل ساكناً . كان يحده الشوق إلى ساحة

القتال ، وفي هذه المرة اتجه نحو الهند ، حيث استولى على دلهي Delhi ودمرها حتى سواها بالأرض ، وتوطد حكم المغول Mogul (وهي مرادف للفظ المونغول Mongol) .

وفي العام التالي حل دور تركيا Turkey ، وكان الترك حينئذ يهددون أوروبا ، ولكن قدر عليهم أن يتنحوا جانباً . ففي سنة ١٤٠٢ ، حلت الهزيمة النهائية بالسلطان بايزيد فوق سهل أنقرة على يد جيش أصغر بكثير . وعاد تيمورلنك مرة أخرى إلى عاصمته التي كان يعيد بناءها على

مستوى فخم ، لكنه مرة أخرى لم يبق بها طويلاً . ففي سن الثامنة والستين شرع هذا الرجل الأسطورة في غزو الصين غزواً شاملاً ، لكنه حينئذ كان قد بلغ خاتمة مطافه العنيف العارم ، إذ وافاه أجله السريع بعد خروجه للغزو ، ودفن في سمرقند .

## شخصية تيمورلنك

كان تيمورلنك واحداً من أعظم الغزاة في العالم ، فقد جعلت البلاد الشاسعة الخاضعة لسلطانه فتوحات قيصر وناپليون تبدو ضئيلة إذا ما قورنت بها . فإذا كان السبب في نجاحه الخارق ؟ وكيف حققه ؟ ربما كان ذلك يرجع في الدرجة الأولى إلى طاقته الفائقة ، وقدراته على الجلد والاحتمال . كان يبدو أنه لا شيء يمكن أن يفت في عضده . كان يقظاً نشيطاً دائماً ، وعلى بعد خطوة من عدوه . وكان يؤمن إيماناً راسخاً بضرورة سرعة الحركة في الحرب ، وقد قال ذات مرة إنه من الأفضل أن يكون الإنسان في المكان المناسب بصحبة عشرة رجال ، على أن يغيب عنه ومعه ١٠,٠٠٠ .

وفي زمان السلم ، ظهر تيمورلنك بمظهر الحاكم العادل الحكيم ، فضلاً عن أنه كان الراعي العظيم والنصير للفنون ، وكان لاعب شطرنج بالغ المهارة . ولم يكن تيمورلنك بالرجل المتدين على وجه الخصوص ، بالرغم من أن اهتمامه كان بالغاً بالدين الإسلامي . وكانت عقيدته تتلخص في الشعار الذي اتخذه لنفسه «راسقي روستي» Rasti Rousti ، والذي يعني بمنتهى البساطة «القوة هي الحق» .

## سمرقند

كانت سمرقند واحدة من أجمل مدن آسيا وأكثرها أهمية . كانت تقع على نهر اسمه نهر الخزافين (نهر بوترز) Potters' River ، نصبت على ضفافه العديد من الطواحين المائية ، وانبثقت منه العديد من القنوات لتروى بساتين التوت وغيشاته . وكانت سمرقند أيضاً مركزاً عظيماً لتجارة القوافل ، فهي تنتج أجود أنواع الورق في العالم ، أما قماشها القرمزي فكان شهيراً في أوروبا . وقبل عهد تيمورلنك كانت مبانيها أساساً من الطمي والطوب الأحمر ، ولكنها تحولت بعد ذلك ، فجلبت إليها كميات هائلة من الغناعم ، وارتفعت المساجد والنصب التذكارية تشق عنان السماء .



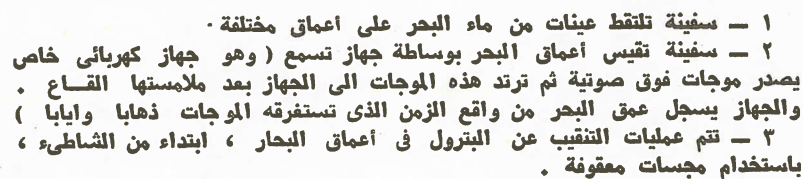
سعر النسخة

٢٠٠	أبوظبي	١٠٠	مليمان
٢	السعودية	١	لبنان
٥	عبدن	١,٤٥	سوريا
١٥٠	السودان	١٢٥	الأردن
١٥	ليبيا	١٢٥	العراق
٢	تونس	١٥٠	الكويت
٣	الجزائر	٢٠٠	البحرين
٣	المغرب	٢٠٠	قطر
		٢٠٠	دب

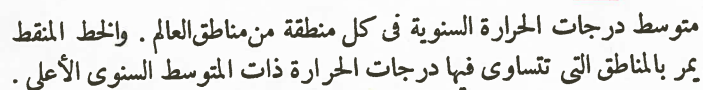
## جنی رافنیا

## الجغرافيا العامة والجغرافيا الإقليمية

وتنقسم الجغرافيا العامة إلى عدة فروع ، ومعظمها يعبر عنه بالرسوم البيانية ، أو الجداول ، أو الأشكال التوضيحية ، أو الخرائط ، التي تستخدم فيها الرموز للدلالة على الظواهر الفردية التي تساعد على البحث .



الأرضية، والأسباب التي تؤدي إلى تلك الأحوال، والنتائج المترتبة عليها.



**الجغرافيا الحيوية :** وهي تبحث في توزيع الكائنات الحية على الأرض ، وعلاقته بالمظاهر الطبيعية والبشرية في العالم .



الحقائق التي حصلنا عليها من علم

الحقائق التي حصلنا عليها من علم الفلك Astronomy ، عن كل ما يخص بمركز الأرض بالنسبة للعالم ، وبمحركاتها ، والنتائج المترتبة عليها ( الفصول والليل والنهار .. الخ ) .

**جغرافيا المحيطات:** وهي تدرس جميع الظواهر المتعلقة بالمحيطات،

ومساحاتها ، وخواصها ، وتأثيراتها على النشاط البشري .

### متوسط كمية الأملاح الذائبة في مياه البحر

املاؤ افری برودور کربونات کربنات کربنات کربنات کربنات



## في العدد القادم

## في هذا العدد

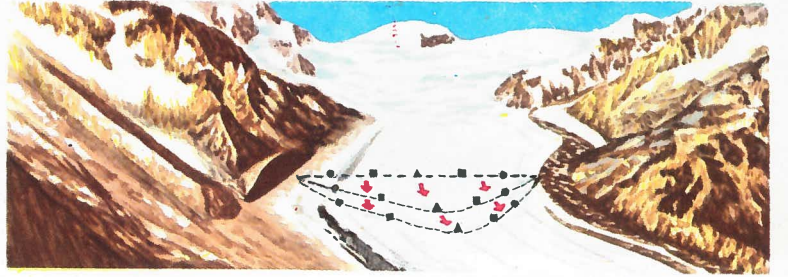
- المؤامرة ضد يوليوس قيصر .
- أوكتافيانوس وماركوس أنطونيوس .
- جبال الپيرانس .
- مواد البناء واستعمالاتها .
- الأفاعي .
- الزجاج في تربية نباتات الحدائق .
- مسكك أنجلو .
- الغدد الصماء - الغدد المتورمة .
- الصارابي "فيلسوف" المدينة الفاضلة .

- يوم بي .
- الصراع بين يومي وقيصر .
- حقول الفحم والحديد في أوروبا .
- كيف نبني الأنفاق ؟ .
- النباتات الصحراوية .
- أدوات الحصار في الحروب الصليبية .
- المشورة الفرنسية .
- السبيكون .
- الخارصين .
- تيمورلنك .

" CONOSCERE " 1958 Pour tout le monde Fabbri, Milan  
1971 TRADEXIM SA - Genève  
autorisation pour l'édition arabe  
الناشر: شركة تزاكسيم شركة مساهمة سويسرية "جنيف"

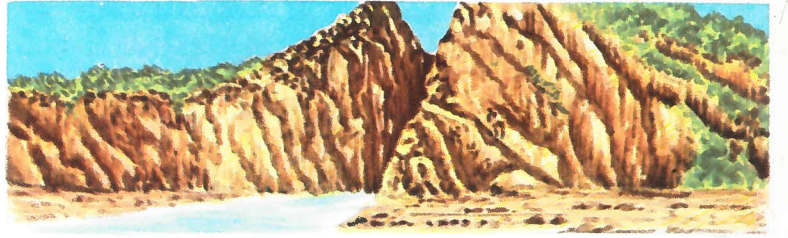
## جغرافيا

علم تكوين الجليد Glaciology ويدرس تكوين التلاجات ، وتأثيرها الهام على الأرض والإنسان .



▲ علامات موضوعة على الجليد لتتبع حركة التلاجة . يلاحظ أن سرعة التلاجة تزداد في الوسط .

الجغرافيا الخاصة بدراسة السمات Morphology ، وهي تبحث في تكوين القشرة الأرضية ، وكيف وصل سطح الأرض إلى شكله الحالي .

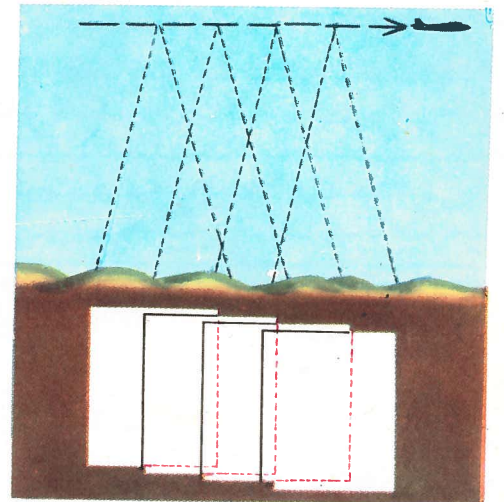


مضيق عميق شقه مجرى مائي أثناء اختراقه الصخور الجيرية .

التطوغرافيا Topography : وهي تحدد موقع جميع المعالم الأرضية ، والمدن ، والجبال ، والأنهار . ويرجع الفضل في إمكان إجراء هذا التحديد إلى المقاييس المتداولة ، وهي خطوط الطول والعرض . والدقة التي تتم بها هذه المقاييس تمكن من إعداد الخرائط الطبوغرافية والجغرافية ( علم الخرائط Cartography ) .



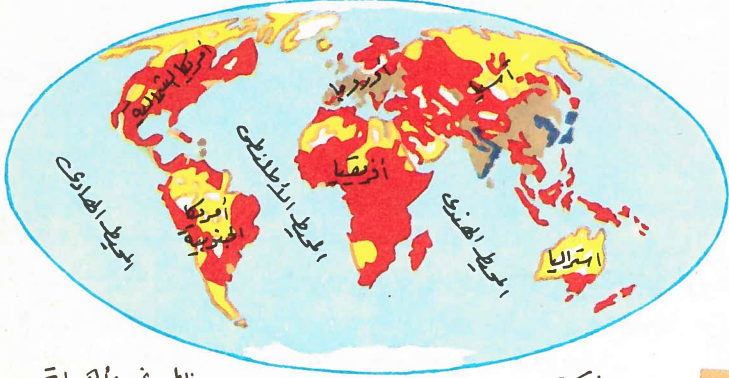
طبوغرافي بجهاز مسح حديث ( ويتكون من منظار تلسكوبي ، ودائرتين مدرجتين ) ، وهو يقيس الزوايا والمسافات بين النقاط Geodesy ، ويسجلها بعد ذلك على بطاقة ، بعد أن يحدد مقياس الرسم المطلوب .



▲ يبين الرسم كيفية تصوير منطقة من الجو . وبوضع الصور الفوتوغرافية الواحدة فوق الأخرى بالكيفية الميمنة بالرسم ، يمكن الحصول على صورة دقيقة للمنطقة .

الجغرافيا البشرية البحتة : والغرض منها دراسة توزيع السكان ، وعلاقاتهم بالبيئة .

توزيع الكثافة السكانية في العالم



مناطق غير مأهولة  
فرد واحد في كم²

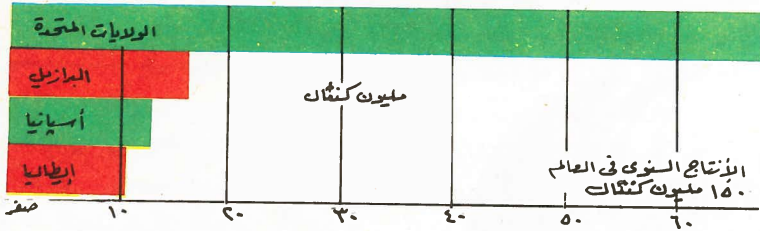
٥٠ - ٥ في كم²

٥٠ - ٢٠٠ في كم²  
أكثر من ٢٠٠ في كم²

الجيولوجيا : وهي تدرس تكوين القشرة الأرضية على مدار ملايين السنين .

الجغرافيا الاقتصادية : والغرض منها دراسة الأنشطة البشرية ، من تربية الحيوان إلى الزراعة ، ومن التجارة إلى المواصلات . وهذا الفرع من الجغرافيا يستخدم علم الإحصاء Statistic على نطاق واسع ، وهو العلم الذي يساعد على تجميع البيانات العددية الخاصة بجميع الظواهر الاقتصادية ، ودراستها دراسة منظمة .

رسم بياني لأهم منتجي الموالح في العالم



والآن نستطيع أن نلخص أهم أقسام الجغرافيا العامة :

الجغرافيا الطبيعية

- ١ - الجغرافيا الفلكية والرياضية ( وهي تستخدم علم الفلك ، وعلم القياس ، وعلم الخرائط ) .
- ٢ - جغرافيا المحيطات
- ٣ - الجغرافيا المناخية
- ٤ - الجغرافيا الحيوية
- ٥ - الظواهر الباطنية ( التي تحدث في جوف الأرض ) ، والظواهر الخارجية ( التي تحدث على السطح ) ، والبراكين والزلازل ، والظواهر الجليدية والمائية .
- ٦ - جغرافيا القشرة الأرضية
- ٧ - الجيولوجيا

الجغرافيا البشرية

- ١ - الجغرافيا البشرية البحتة
  - ٢ - الجغرافيا الاقتصادية
  - ٣ - الجغرافيا السياسية
- وفضلا عن ذلك فهناك الجغرافيا التاريخية التي تدرس الظواهر الطبيعية أو البشرية في فترة زمنية محددة ، كالجبال في عصر الحديد ، وإنتاج الحبوب في بلاد الغال ، إلى غير ذلك .